

Aus der Prothetischen Abteilung des
Zahnärztlichen Universitäts-Instituts der
Freiherr Carl von Rothschild'schen Stiftung "Carolinum"
Direktor: Professor Dr. J.F. von Reckow
Abteilungsleiter: Professor Dr. M. Kuck

Anwendungsmöglichkeiten
des schnellhärtenden Kunststoffes PALAVIT-M
in der Plattenprothetik, sowie von PALADUR als
Abformmaterial beim Funktionsabdruck im Oberkiefer.

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin

der hohen Medizinischen Fakultät der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

Joachim S c h u l t z

approbierter Zahnarzt aus Berlin

Frankfurt am Main

1962

-

Aus der Prothetischen Abteilung des
Zahnärztlichen Universitäts-Instituts der
Freiherr Carl von Rothschild'schen Stiftung "Carolinum"
Direktor: Professor Dr. J.F. von Reckow
Abteilungsleiter: Professor Dr. M. Kuck

Anwendungsmöglichkeiten
des schnellhärtenden Kunststoffes PALAVIT-M
in der Plattenprothetik, sowie von PALADUR als
Abformmaterial beim Funktionsabdruck im Oberkiefer.

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin

der hohen Medizinischen Fakultät der

Johann Wolfgang Goethe-Universität

zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

Joachim S c h u l t z

approbierter Zahnarzt aus Berlin

Frankfurt am Main

1962

D e k a n: Professor Herzberg

R e f e r e n t: Professor Kuck

K o r e f e r e n t: Professor von Reckow

Tag der mündlichen Prüfung: 14.5.1962



Gliederung

A. Einleitung

B. I. Der Funktionsabdruck im Oberkiefer

- a) Entwicklung des Frankfurter Funktionsabdruckes
- b) Methodik der Anfertigung einer Adhäsionsbasis im zahnlosen Oberkiefer
- c) Methodik der funktionellen Abformung des zahnlosen Unterkiefers
- d) Die Frankfurter Radierung als Sicherungsfaktor der Adhäsion

II. Die funktionelle Abformung partieller Gebißschäden

- a) Anwendung der beim Funktionsabdruck und der funktionellen Abformung des zahnlosen Unterkiefers gewonnenen Erfahrungen
- b) Methodik der funktionellen Abformung des partiellen Oberkiefergebißschadens
- c) Methodik der funktionellen Abformung des partiellen Unterkiefergebißschadens

III. Die Anwendungsmöglichkeiten von Palavit-M in der Plattenprothetik

- a) Technische Herstellung individueller Löffel
- b) Basisplatten aus Palavit-M
- c) Palavit-M als Platzhalter für weichbleibende Werkstoffe

IV. Klinische Fälle

V. Der Funktionsabdruck des zahnlosen Oberkiefers mit Paladur als Abformmaterial

VI. Klinische Fälle

C. Kritische Betrachtungen und Besprechung der Ergebnisse

D. Zusammenfassung

E. Literaturverzeichnis

Einleitung

Die Problematik des herausnehmbaren Zahnersatzes wurde lange Zeit in der zahnärztlichen Prothetik nach mechanistischen Gesichtspunkten zu lösen versucht. Das hierbei angestrebte Ziel war lediglich das Ausfüllen von Lücken, die durch vorzeitigen Zahnverlust entstanden waren. Damit wurde nur eine geschlossene Zahnreihe wiederhergestellt. Wenn man aber von einer physiologisch, funktionell orientierten Prothetik ausgeht, sieht man ein, daß herausnehmbarer Zahnersatz nicht nur als "Lückenfüller" angesehen werden darf, sondern im Gegenteil, es soll mit ihm eine funktionelle Wiederherstellung der Kaufähigkeit erreicht werden. Gleichzeitig soll aber eine Prothese auf die Lebensvorgänge der mit ihr in engeren Kontakt tretenden Teile des Organismus so abgestimmt sein, daß sie nicht mehr so stark als Fremdkörper empfunden wird.

Als wichtigsten Schritt in dieser Richtung muß man die verbesserte Abformmethode aufführen, denn schon die Güte der Darstellung des Prothesenlagers ist entscheidend für den später einzugliedernden Ersatz. Durch die Abformung allein, stellen wir Beziehungen her zwischen der stets "Fremdkörper" bleibenden Prothese, der zarten Mundschleimhaut und den Restzähnen. Gleichzeitig bestimmen wir die Form und

Größe des Ersatzes.

Betrachtet man z.B. nur das allgemein übliche Abformverfahren, das bei der Abformung größerer partieller Gebißschäden angewendet wird, so kann man sicher nicht von einer physiologischen Orientierung sprechen, obwohl sie gerade in solchen Fällen wünschenswert, ja erstrebenswert ist.

Ein Stents-Imprex-Abdruck liefert uns zwar einen anatomisch getreuen Abklatsch; Zähne, Kiefer und Rugen werden naturgetreu wiedergegeben, aber die leicht verdrängbaren Weichteilpartien sind verzerrt. So ist die Darstellung des Vestibulums und der lingualen Partien im Unterkiefer bei einem Arbeitsmodell, das durch dieses Abformverfahren gewonnen wurde, zur Anfertigung einer funktionstüchtigen Prothese vollkommen unzureichend. Über die Ausdehnung und Form des späteren Ersatzes sagt dieser unphysiologische Abdruck nichts aus. Die Größe und Ausdehnung der herzustellenden Prothese bleibt dem Zahnarzt überlassen, wobei ständig die Gefahr einer Überdimensionierung der Basis gegeben ist. Gleichzeitig resultiert daraus aber auch, daß die Prothese während der Kaufunktion von ihrer Unterlage abgehelt und Schaukelbewegungen ausführen wird. Der Patient wird ständig über Druckschmerz und schlechten Sitz der Prothese klagen. Die auf diese Art angefertigte Prothese wird sich also nicht harmonisch in das

funktionelle Geschehen der Mundhöhle einfügen können, sie wird sich nicht "inkorporieren".

Schäden, die durch solche Prothesen auftreten können, haben H ä u p l (8), F r ö h l i c h (6) und G r o h s (7) durch histologische Schnitte und Untersuchungen an prothesenbelasteten Kiefern beschrieben. Dabei hat sich gezeigt, daß der Knochenabbau unter Prothesen keine Druck- oder Inaktivitätsatrophie ist, sondern das Ergebnis einer Gewebsneubildung, eines derbfaserigen Bindegewebes, besonders an den Alveolarfortsätzen, angeregt und verursacht durch funktionell- mechanische Ursachen. Durch das derbe Polster wird der Kaudruck von der Prothese aus gepuffert und durch die Nachgiebigkeit des Gewebes auf bisher nicht erfaßte Partien mit übertragen.

F r ö h l i c h (6) schreibt, daß die Verteilung des Kaudruckes auf eine größere Fläche und damit die Abnahme des Kaudruckes an gefährdeten Teilen nur möglich sei, wenn günstige Artikulationsverhältnisse vorlägen, horizontale Schubkräfte, sowie Schaukelbewegungen der Prothese nicht gegeben seien. Andernfalls würde das Eingliedern einer Prothese eine dauernde Schädigung des Knochens nach sich ziehen.

H ä u p l (8) stellt fest, daß der Knochenschwund

des Kieferkammes auf funktionelle Einwirkungen zurückzuführen sei, die sich in wenig zweckmäßiger Weise nur in Form intermittierender Druckeinwirkungen im Knochen selbst auswirken und zunächst an der Knochenoberfläche Gewebsanreicherung und Zellwucherung vor allem solche von Fibroblasten verursachen. Bei hinreichender Wachstumsbehinderung würden diese zu Osteoklasten. So postuliert H ä u p l (8) "nach Tunlichkeit alles zu vermeiden, was die Überlastung und Auswirkung funktionell-mechanischer Reize in unzweckmäßiger und unnötiger Weise im Kieferkamm begünstigt."

G r o h s (7) stellt an den Schluß seiner Untersuchung folgendes Gebot: "Daraus ergibt sich, daß die Grundbedingung für den Aufbau einer totalen Prothese die richtige Anpassung der Basis an die Auflagefläche ist. Die Ermittlung der genauen zentralen Okklusion und die Ermöglichung einer entsprechenden Artikulation wird zur Druckverteilung auf den Kiefer von größter Wichtigkeit sein."

Die Entwicklung in der prothetischen Zahnheilkunde läßt erkennen, daß der Funktionszusammenhang im Kauorgan immer mehr berücksichtigt wird. Anstelle der mechanistisch ausgerichteten Prothetik hat sich die physiologisch orientierte durchgesetzt. Die Wiederherstellung der Kaufunktion ist der Wiederherstel-

lung eines Organes gleichzusetzen, wobei die von uns angefertigte Prothese als Therapie anzusehen ist. Daher ist auch ohne Schwierigkeiten zu verstehen, daß der von uns angefertigte Ersatz sich in das Vorhandene so harmonisch wie möglich einfügen muß, ohne Schaden zu verursachen, wie das bei jeder Therapie der Fall sein sollte. Als Grundvoraussetzung für unsere prothetischen Maßnahmen ist die zweckmäßige und funktionelle Schaffung und Gestaltung der Prothesenbasis zu nennen. Eine anatomische Abformung kann dies nie erreichen. So ist die funktionelle Abformung zahnloser Kiefer an der Frankfurter Schule eine Selbstverständlichkeit. Ferner wurden als weiterer Schritt in dieser Richtung, Versuche unternommen, totale Unterkieferprothesen durch Unterfütterung mittels weichbleibender Prothesenwerkstoffe physiologisch günstiger zu gestalten, um den genannten Erscheinungen, dem Knochenabbau, zu begegnen. (K u c k 13, 14, 16, 17, 18, W i n d e c k e r 34, S c h ü t r u m p f 28). Heute ist die weichbleibende Unterfütterung totaler Unterkieferprothesen, sei es nun Kunststoff oder Kautschuk, am Frankfurter Institut obligatorisch. Die Erfolge ermutigten auch zur Verwendung bei partiellen Prothesen, deren physiologische Eigenschaften wesentlich verbessert werden konnten.

Wenn man rückschaut, welchen Einfluß die physiologische Orientierung im Hinblick auf die funktionelle Abformung zahnloser Kiefer gewonnen hat, so muß man feststellen, daß die Methode Allgemeingut der zahnärztlichen Prothetik geworden ist. Es wäre überholt, würde man sich heute noch mit einem Arbeitsmodell, gewonnen an Hand eines anatomischen Abdruckes, begnügen.

Die funktionelle Abformung hat aber nicht beim totalen Ersatz haltgemacht. Im Gegenteil, sie wurde auch auf die Abformung partieller Gebißschäden übertragen, um auch hier die guten Erfahrungen anzuwenden.

I. Der Funktionsabdruck im Oberkiefer

a) Entwicklung des Frankfurter Funktionsabdruckes

Wegweisend für die Entwicklung des Frankfurter Funktionsabdruckes waren die von F r i t s c h 1928 und S c h l o s s e r 1931 vertretenen Gedanken und Ideen. Dabei war noch vor allem das Problem - Luftdruck oder Adhäsion - zu klären, Kräfte, die den Halt der totalen Oberkieferprothese ausmachen sollten. K u c k (15) hat dann in Klimakammerversuchen und an klinischen Beispielen nachweisen können, daß der atmosphärische Luftdruck keineswegs als Ursache für den Halt einer totalen Prothese anzusehen ist. Druckdifferenzen können sich an der Körperoberfläche nur temporär erhalten. "Sind die angelegten Hohlräume so tief, daß die Hyperplasie der Schleimhaut nicht ausreicht, so bleibt tatsächlich noch ein Hohlraum mit negativem Druck übrig, jedoch nur für ganz kurze Zeit, denn in wenigen Minuten ist der übrig gebliebene Hohlraum mit Speichel ausgefüllt. Wahrscheinlich werden die überall auf der Schleimhaut verteilten kleinen Speicheldrüsen durch den Unterdruck zur Sekretion angeregt." (K u c k 15) Durch diese Reaktion kann die vorübergehende Wirkung des Unterdruckes nicht auf die Dauer erhalten bleiben.

Als einziges Moment, das für den Halt einer totalen

Prothese verantwortlich gemacht werden kann, ist nach K u c k, das Wechselspiel der Molekularkräfte Adhäsion-Kohäsion zu nennen. "Zwischen der Basis und der Schleimhaut liegt ein Speichelfilm, durch den infolge des Zusammenspiels der Kohäsions- und Adhäsionskräfte der Speichelflüssigkeit der Halt der Prothese zustande kommt. Niemals jedoch wird der Halt auf die Dauer durch einen negativen Druck bzw. einen Unterdruck, d.h. also den Luftdruck bewirkt."

Zieht man den Schluß aus diesen Versuchen und Überlegungen, kommt man zu folgendem Ergebnis: Adhäsion und Kohäsion können nicht in beliebiger sondern nur in molekularer Entfernung wirksam werden. Es muß ein direkter und inniger Kontakt zwischen Schleimhaut und Prothesenbasis hergestellt werden, um die volle Wirksamkeit dieser Kräfte zu erreichen. Dies ist aber wiederum nur möglich, wenn sich ein dünner Speichelfilm ausbildet. Dabei ist aber daran zu denken, daß die Wechselwirkung Adhäsion - Kohäsion mit der Dünne des Filmes zunimmt. Die Fläche der Basis ist andererseits auch bestimmend für die Größe der Molekularkräfte. Zu achten ist allerdings darauf, daß sie durch keine funktionellen Bewegungen der Bänder und Muskeln abgehebelt wird und somit der Speichelfilm einreißt. Unter Berücksichtigung all dieser oben angeführten Punkte wurde das Frankfur-

ter Abformverfahren entwickelt. Hierbei wird besonders darauf geachtet, daß trotz der funktionellen Bewegungen der Bänder und sonstiger Weichteilpartien eine sicher abgedämmte Adhäsionsfläche erzielt wird und erhalten bleibt. Für den Oberkiefer bereitet dies keinerlei oder doch nur selten Schwierigkeiten, da sich die Bewegungen der Bänder, Muskeln und der beweglichen Schleimhaut gut und genau darstellen lassen. Dabei verläuft der Rand der Prothese, der Funktionsrand, entlang der Grenze zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut. So ist eine sichere vestibuläre Abdämmung erzielt.

b) Methodik der Anfertigung einer Adhäsionsbasis
im zahnlosen Oberkiefer

Nach dem von K u c k (15) angegebenen Verfahren gehen wir wie folgt vor: Auf einem Orientierungsmodell, das aus einem anatomischen Gipsabdruck gewonnen wird, wird in Gegend der Ah-Linie etwas ausgeschabt. Diesem Modell pressen wir eine thermoplastische glasklare Bayer-Basisplatte auf, die wir dem ungefähren Verlauf der Grenzlinie bewegliche - unbewegliche Schleimhaut nach auskonturieren. Dabei wird selbstverständlich auch der Inserierung der Bänder und Muskelzüge Rechnung getragen. Über dieser Basisplatte fertigen wir einen individuellen Löffel an. Zu diesem Zwecke eignet sich Palavit-M

ausgezeichnet, wie noch weiter unten ausführlich beschrieben wird. (Abb. 1 Orientierungsmodell mit Platzhalter und individuellem Löffel aus Palavit-M) Dabei erfüllt die Basisplatte einen doppelten Zweck: Einmal spielt sie die Rolle als Platzhalter für die später in den Löffel einzubringende Abdruckmasse. Zweitens können wir mit ihr, wenn wir sie in den Mund des Patienten einbringen, den genaueren Verlauf der Grenze bewegliche - unbewegliche Schleimhaut und die Exkursionen der Bänder und sonstigen Weichteilpartien feststellen, und dementsprechend auskonturieren. Die Basisplatte wirkt als Schablone, nach der wir also dem individuellen Löffel seine endgültige und für die Abformung benötigte Form geben können. (Abb. 2 Nach dem Platzhalter auskonturierter Löffel)

Dabei ist aber besonders darauf zu achten, daß der Rand bukkal und labial 1 mm niedriger als die fertige Prothese ist, also unter der Grenzlinie zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut und den Ansatzstellen der Bänder verläuft. Durch keinerlei passive Bewegungen darf die Basisplatte von ihrer Unterlage abgehoben werden. Die hintere Begrenzung bildet die geradlinige Verbindung zwischen beiden Tubera und überragt die durch A-Sagen auf der Schleimhaut sich abzeichnende Linie um ca. 5 mm.

Der nach dem Platzhalter auskonturierte individuelle

Löffel wird mit einer 2,4 mm starken Schicht einer thermoplastischen Abformmasse (Xantigen braun) beschickt, mit einer spitzen Flamme bis zum Glänzen befächelt, temperiert und in den Mund eingeführt. Zuerst wird also die Matrix, das Prothesenlager in seiner gesamten Ausdehnung abgeformt. Durch weiteres Auftragen von thermoplastischem Material (Xantigen grün) entlang des Funktionsrandes und der Ah-Linie wird nun systematisch die abgedämmte Adhäsionsbasis herausgearbeitet. (Abb. 3 Fertiger Funktionsabdruck)

Ausnahmen, beziehungsweise Änderungen der Abformtechnik, sind nötig, wenn es sich um zerklüftete, stark untersichgehende Kiefer mit ausladenden Tubera handelt. Thermoplastisches Material würde entweder zu steif werden, so daß ein unbeschädigter Abdruck nur schwer zu erhalten wäre. Würde man ihn aber im plastischen Zustand entnehmen, wäre die Gefahr des Verziehens und der Ungenauigkeit zu groß. In diesen Fällen greift man auf ein anderes Verfahren zurück. Die Randpartien werden mit Setzwachs aufgetragen und abgeformt. Anschließend wird ein Futterabdruck mit elastischem Material genommen, entweder ein Alginat oder ein Material der Silikongruppe.

Ergeben sich Schwierigkeiten beim Eingliedern einer

Prothese, deren Basis auf diese Art erarbeitet wurde, so gibt es zwei Möglichkeiten, ihnen zu begegnen. Erstens werden die am Funktionsrand untersichgehenden Stellen tangential ausgeschliffen. Dabei ist nicht zu befürchten, daß die Adhäsion darunter leidet, da der Rand in seiner Höhe voll erhalten bleibt. (Abb. 4 Tangentiales Ausschleifen bei ausladenden Kieferpartien, aus W i n d e c k e r 33.) Die zweite und vielleicht elegantere Lösung bietet sich heute in den weichbleibenden Werkstoffen (Palasiv) an. Der Funktionsrand wird an besonders schwierigen Stellen aus diesem Material angefertigt, so daß man sich oft das Ausschleifen ersparen kann. Somit besteht keine Gefahr, daß die Adhäsion gestört werden könnte.

Es gibt folglich keine Kontraindikation des Frankfurter Funktionsabdruckes, denn selbst bei schwierigen Kieferverhältnissen läßt sich mit dieser Abwandlung eine gute Adhäsionsbasis herausarbeiten.

c) Methodik der funktionellen Abformung des zahnlosen Unterkiefers

Ungünstiger und viel schwieriger ist die Situation im Unterkiefer, was sich aus den anders gearteten topographisch - anatomischen Verhältnissen verstehen läßt. Die Grenze zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut läßt sich nicht mit ausreichender

Sicherheit im Abdruck darstellen, wie wir das im Oberkiefer können. "Dort sind die Exkursionen der beweglichen Schleimhaut in so hohem Maße von der Intensität der Funktionsbewegungen abhängig, daß die lingual und vestibulär den Alveolarfortsatz begrenzenden Weichteilpartien sich oftmals bis auf den Kieferkamm heben." (W i n d e c k e r 33)

Im Gegensatz zu dem im Oberkiefer gegebenen Verhältnissen empfiehlt es sich deshalb, im Unterkiefer von einer "funktionellen Abformung" zu sprechen. Nach W i n d e c k e r sollte man diese Bezeichnung immer dann anwenden, wenn der Verlauf des Funktionsrandes nicht in allen Phasen der möglichen Exkursionen der angelagerten Weichteilpartien mit der Grenze der beweglichen zur unbeweglichen Schleimhaut zusammenfalle oder aber unterbrochen sei, wie das bei der partiellen Prothese zur Versorgung eines ausgedehnten Gebißschadens der Fall sei.

Wenn wir nun bei den Verhältnissen, wie sie leider im Unterkiefer anzutreffen sind, die Grenzlinie zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut darstellen versuchen wollten, so würde daraus eine Auflagefläche resultieren, die sicherlich einer ausreichenden Basisgestaltung nicht entsprechen würde.

Wir müssen also versuchen, die Begrenzung, die bei der normalen und gemäßigten Mundfunktion eingehal-

ten wird, für unsere Abformung nutzbar zu machen.

Die funktionelle Abformung des zahnlosen Unterkiefers erfolgt bei uns am Frankfurter Institut nach dem von K u c k (13) angegebenen Verfahren, das sich recht gut bewährt hat:

Auf einem nach einem Gipsabdruck gewonnenen Orientierungsmodell wird ein individueller Löffel, aus Palavit-M, angefertigt. Er wird mit einem intraoralen Griff versehen, der gleichzeitig eine Versteifung gegen seitliche Torsionen der beiden Löffelenden darstellt. (Abb. 5 Orientierungsmodell und individueller Löffel aus Palavit-M.) Damit kommen wir auch den Forderungen entgegen, die J a n k e (11) an die Beschaffenheit des individuellen Abformlöffels stellt:

1. Formabweichungen des Gipsmodelles gegenüber dem Original sind in erster Linie auf ungeeignete Abdrucklöffel zurückzuführen.

2. Der Pastenabdruck als solcher ist formtreu, sofern der Löffel die erforderliche Festigkeit aufweist.

3. Modelle, die mittels eines individuellen Löffels gewonnen wurden, zeigen gegenüber dem Original regelmäßig Abweichungen, die sich besonders in der Transversalen ausweisen und ein bis zweieinhalb mm betragen können.

4. Die Abdrucklöffel dürfen besonders an den freien Enden keinesfalls beweglich sein. Deshalb sind alle Löffel aus nicht widerstandsfähigem Material absolut ungeeignet."

Der Löffel wird dann im Munde auskonturiert und zwar so, daß er bei mittleren funktionellen Bewegungen ruhig liegt und nicht mehr von seiner Unterlage abgehoben wird. (Abb. 6 Auskonturierter und mit Retentionen versehener Löffel aus Palavit-M) Der Rand wird dann mit Setzwachs ausgeformt. Dies geschieht wie folgt: "Es wird zunächst nur auf der lingualen Seite ein 1 cm breiter Wachsstreifen angeschmolzen.... Der Löffel wird dann eingeführt und mit den funktionellen Bewegungen : Herausstrecken der Zunge nach rechts und links, Benetzen des Lippenrotes und den von H r o m a t k a (10) angegebenen Schluckbewegungen begonnen." (K u c k 19)

Nun wird ein Setzwachsstreifen am vestibulären Löffelrand angeschmolzen und durch funktionelle Bewegungen ausgeformt. Nachdem der Löffel mit Retentionsstellen versehen worden ist, kann ein druckloser Situationsabdruck genommen werden. Das geschieht mit einem Alginat oder einem Silikon. Dabei können sämtliche funktionellen Bewegungen bis zum Aushärten des Abformmaterials wiederholt werden. (Abb. 7 Funktionell abgeformter Unterkiefer)

Eine Prothesenbasis, die nach dieser Abformmethode gewonnen wird, bietet die große Gewähr, daß sie bei normaler funktioneller Benutzung sicher auf dem Prothesenlager liegen bleibt.

d) Die Frankfurter Radierung als Sicherungsfaktor der Adhäsion

Durch die weiter oben angegebene Abformmethode ist es uns gelungen, eine Adhäsionsbasis im Oberkiefer systematisch herauszuarbeiten. Mit ihr ist die Gewähr gegeben, daß ein ausreichender Halt und Sitz für eine gewisse Zeit möglich ist. Da dies Verfahren sich des Zusammenspielen der Molekularkräfte Adhäsion-Kohäsion bedient, ein dem Organismus durchaus zumutbarer Zustand, der sich in physiologischen Grenzen hält, ist nicht mit erheblichen Schädigungen des Prothesenlagers zu rechnen. Den günstigen Zustand der Adhäsion versuchte man durch lineare Radierungen zu verbessern. Durch sie sollte der gute Halt verlängert werden. Während die Radierungen nach S t a d l e r, H e i n t z und W a l s e r noch mit der Theorie "Unterdruck" arbeiteten, erstrebt die Frankfurter Radierung eine Sicherung der Adhäsion. Durch ein System von Leisten wird die Adhäsionsbasis in "Schotten" unterteilt, die sich innerhalb kurzer Zeit in die Schleimhaut einlagern. Reißt nun der zur Adhäsion unbedingt

benötigte Speichelfilm an einer Stelle durch Kippen der Prothese ein, so wird durch die in die Schleimhaut eingelagerten Leisten verhindert, daß der gesamte Speichelfilm unter der Basis zerstört wird. Es fallen nur einige Bezirke für die Adhäsion aus. Nach den von G r o h s (7), F r ö h l i c h (6) und H ä u p l (8) gewonnenen Ergebnissen, durch histologische Untersuchung prothesenbelasteter Kiefer, ist vor allem darauf zu achten, daß die resorptionsgefährdeten Kieferkammpartien von den Radierungsleisten unbedingt umgangen werden müssen. Dagegen können wir eine Leistenanhäufung im dorsalen Bereich anbringen, in Gegend der Drüsenzzone. Sie sichert die Abdämmung der Ah-Linie. Ihre Höhe soll 1,2 - 1,5 mm betragen. Im Bereich der Fettgewebszone kann die Höhe nur 0,5 - 0,7 mm betragen, da der Halt der Prothese gegen translative Kräfte in diesem Bezirk durch die Adhäsionsbasis selbst gesichert ist.

Die Wirkungsweise der Frankfurter Radierung wird an zwei Beispielen klar (Abb. 8 Aus W i n d e c k e r (35): 1. Bei einem flachen Oberkiefer ohne ausladende Tubera ist eine gute Adhäsion gewährleistet. Zugkräfte, die auf die Prothesenbasis ausgeübt werden, wirken senkrecht zum kapillaren Speichelfilm. Sie können kaum einen Erfolg haben. Gegen die horizontale Schubrichtung ist sie aber nur schlecht ge-

sichert. Das gilt auch für Kippbelastungen, bei denen es zum Einreißen des Speichelfilmes kommt. In diesen Fällen wirkt die Frankfurter Radierung mit ihrer Unterteilung in "Schotten" als Stabilisator.

2. Bei einem noch gut erhaltenen Alveolarfortsatz dagegen ist der Halt bei Kräften, die nach unten ziehen gefährdet. Ein Abrutschen der Prothese ist vor allem wegen der Möglichkeit des Gleitens entlang dem Speichelfilm gegeben. Horizontale Schubkräfte wiederum können wegen der Gestaltung der Alveolarfortsätze kaum wirksam werden. Gerade in diesem Falle wirkt die Frankfurter Radierung als Sicherungsfaktor, da sie sich in die abgeschrägten Flächen der Kieferkämme eingelagert hat und voll ihre Wirkung entfalten kann.

Durch die guten Erfahrungen, die am Frankfurter Institut mit der Radierung beim totalen Oberkieferersatz gemacht wurden, ging man auch mit Erfolg dazu über, sie bei klammerlosen partiellen Prothesen zu verwenden. Versuche, die Ergebnisse auch im Unterkiefer zu verwenden, konnten wegen der anders gearteten topographisch-anatomischen Verhältnisse nicht befriedigen.

II. Die funktionelle Abformung partieller Gebißschäden

- a) Anwendung der beim Funktionsabdruck und der funktionellen Abformung des zahnlosen Unterkiefers gewonnenen Erfahrungen.

Wenn uns die prothetische Versorgung eines ausgedehnten Gebißschadens im Ober- oder Unterkiefer zur Aufgabe gestellt wird, ergeben sich annähernd die gleichen Fragen und Schwierigkeiten, wie dies bei der Anfertigung eines totalen Ersatzes der Fall ist. Eine anatomische Abformung entspräche keinesfalls mehr den Forderungen, die heute von der physiologisch orientierten Zahnheilkunde gestellt werden. Sie würde sich nicht nur schlecht in die Harmonie der Funktion des Kauorgans einfügen, sondern auch den Zähnen des Restgebisses schaden. Dies gilt insbesondere für den teilbezahnten Unterkiefer, bei dem wegen seiner geringen flächigen Ausdehnung, alle nur irgendwie zur Druckaufnahme fähigen und geeigneten Abschnitte einbezogen werden müssen. Weichbleibende Werkstoffe kommen uns in dieser Richtung entgegen.

Im Oberkiefer ist es empfehlenswert, möglichst große Teile des Gaumendaches in die Konstruktion einzubeziehen, da es sehr druck- und belastungsfähig ist. In jedem Falle aber soll eine möglichst

breitflächige Übertragung der Kaukraft erfolgen, um 1. den Druck pro Flächeneinheit herabzusetzen, 2. die Restzähne nicht zu überlasten und 3. den größtmöglichen Nutzeffekt zu erreichen. Den eben aufgeführten Punkten kommt noch die Molekularkraft der Adhäsion entgegen, was durch die Abdämmung der Basis in ihren vestibulären und dorsalen Teilen erreicht wird. Fast alle diese Überlegungen gehen aus dem Problem der Abformung des zahnlosen Ober- und Unterkiefers hervor. Daß natürlich die Adhäsion eines partiellen Ersatzes nicht annähernd die Werte einer totalen Prothese erbringt, ist dadurch zu verstehen, daß der Funktionsrand durch noch vorhandene Zähne unterbrochen wird. Bei Kippbelastungen wird der Speichelfilm viel eher einreißen. Mit Hilfe der Frankfurter Radierung kann dieser Gefahr in Etwa begegnet werden.

Mit der funktionellen Abformung kommen wir durch Gewinnung der größtmöglichen Basisfläche der Forderung nach, den Kaudruck breitflächig auf das druckresistente Gaumengewölbe und die Alveolarfortsätze zu übertragen. Wenn es auch nicht immer gelingen mag, eine gute Adhäsion zu erlangen, so wird doch aus einer funktionellen Abformung stets eine Prothesenbasis resultieren, die sich gut in das Bewegungsspiel der akzessorischen Kaumuskeln einordnet. Auch werden dabei die günstigen Voraus-

setzungen für die Ruhigstellung während der Kau-funktion erreicht, was für den Patienten eine leichtere Eingewöhnung und bessere Ausnutzung des Ersatzes bedeutet.

Nach diesen Ausführungen ist es verständlich, daß die gleichen Momente, die zu einer individuellen Abformung, also zum Funktionsabdruck im Oberkiefer und zur funktionellen Abformung des zahnlosen Unterkiefers geführt haben, auch für die Abformung teilbezahnter Kiefer zutreffen. Eine funktionelle Abformung ist auch trotz des Vorhandenseins von Restzähnen erforderlich, denn gerade sie werden durch diese Abformmethode weitgehend entlastet.

Die Forderung der funktionellen Abformung bei größeren partiellen Gebißschäden ist aber kein Ergebnis der letzten Jahre. Schon 1932 beschreibt O e t t i n g e r (24) eine Gipsabdruckmethode zur Herstellung exakter Schienenarbeiten. Da zu jener Zeit die elastischen Abformmaterialien noch in den Kinderschuh waren, mußte er sich dieses Materials bedienen, das aber in nicht genug zu kontrollierender Weise brach. O e t t i n g e r fertigte deshalb nach einem Orientierungsmodell einen individuellen Löffel aus Kautschuk an, der teilbar war und mit einem intraoralen Griff versehen war. Damit gelang es ihm da der Löffel an vorbestimmten Stellen zerlegbar war, Abformungen mit besserer Schär-

fe und Genauigkeit zu erhalten. Schon damals bemerkte er als Nebenfund, daß das mittels des individuellen Löffels abgeformte Prothesenlager dem Ersatz einen besseren Halt und eine größere Funktionstüchtigkeit verlieh.

R e i c h e n b a c h (25) veröffentlichte eine Schlüsselabdruckmethode, bei der mit einem individuellen Löffel und Stents die zahnlosen Kieferflächen abgeformt werden. Anschließend erfolgt ein zweiter Teilabdruck aus plastischem Material, der auf den ersten Abdruck kommt, um die Zähne darzustellen.

Auch S p r e n g (27) wendet bei seinem Kauabdruck für partielle Gebißschäden eine Schlüsselabdruckmethode an. Mit einem gegossenen Aluminiumlöffel nimmt er eine Abformung der zahnlosen Kieferabschnitte vor. Über diesem Löffel in situ nimmt er einen Gipsabdruck, um die Zähne des Restgebisses darzustellen.

Diesem Verfahren haften aber gewisse Nachteile an:

- "1. Sie bedingen einen größeren Aufwand (gegossener Löffel).
2. Es kann leicht zu Verschiebungen der beiden Abdruckteile kommen, wodurch die Paßgenauigkeit der Prothese beeinträchtigt wird.
3. Das Vestibulum wird im Bereich der Restzähne unter Verdrängung der Weichteilpartien abgeformt, ein erheblicher Nachteil, über den noch zu berichten

sein wird." (W i n d e c k e r 33)

H r o m a t k a (10) wendet seinen Schluckabdruck in modifizierter Form an. Dabei legt er besonderen Wert auf die Ausformung der lingualen Partien. Die vestibulär gelegenen Bezirke werden aber auch unter Weichteilverdrängung ausgeformt.

Dagegen weicht T h i e l e m a n n (29) von den bisher aufgeführten Verfahren völlig ab. Erst bei der Wachsprobe, die mit versteifter Basis und mit Klammern vorgenommen wird, nimmt er die funktionelle Abformung vor, indem er die Basis mit Abdruckpaste im Munde unterfüttert.

Am Frankfurter Institut wurde nun ein funktionelles Abformverfahren entwickelt, das in eine andere Richtung tendiert und sich die Erfahrungen zu nutze macht, die man bei der Abformung zahnloser Ober- und Unterkiefer gewonnen hat. Unterstützt wird dieses Verfahren durch die heute auf dem Markt befindlichen Abformmaterialien, seien es nun Alginate oder Silikone. Dabei kommt das Prinzip des individuellen Löffels mit Platzhalter, wie wir es beim Funktionsabdruck des Oberkiefers kennengelernt haben zur Anwendung. Es ist dann auch eine ausreichende funktionelle Abformung des Vestibulums gewährleistet, was gerade beim ausgedehnten Teilersatz für das Verlegen von vestibulär verlaufenden Klammerarten (J-Klammer) wichtig ist.

b) Methodik der funktionellen Abformung des partiellen Oberkiefergebißschadens

Nach einem kombinierten Stents-Imprex-Abdruck oder auch Alginat allein, stellen wir zunächst ein Orientierungsmodell her. Im Bereich der Ah-Linie wird auch hier wie beim zahnlosen Oberkiefer etwas ausgeschabt. Dieses flächenhafte Radieren bewirkt eine bessere Abdämmung, da der Löffel beim Abformen den weichen Gaumen anhebt und so die Grenze zwischen hartem und weichem Gaumen erkennen läßt.

Eine thermoplastische, glasklare Bayer-Basisplatte wird dann dem Modell angepreßt und zugeschnitten. Der Rand verläuft vestibulär ca. 1 mm unter der mutmaßlichen Grenzlinie von beweglicher zur unbeweglichen Schleimhaut. Im dorsalen Bereich besteht eine geradlinige Verbindung der Tubera, wobei aber die Ah-Linie um ca. 5 mm überschritten wird. Die noch vorhandenen Zähne werden ausgespart. Wenn der Platzhalter soweit vorbereitet ist, wird ein weiteres Stück Basisplatte für die einzelnen Zähne oder Zahngruppen benötigt. Aus ihr wird ein Platzhalter in Form von Käppchen angefertigt, der palatinal der bereits vorher angepreßten Basisplatte anliegt. Vestibulär soll er bis zur Grenzlinie zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut reichen. Darüber wird nun ein individueller Löffel aus Palavit-M angefertigt. Er besteht im Gegensatz zum

Platzhalter aus einem Stück und ist nicht teilbar. Mit einem Draht der gleichzeitig als intraoraler Griff ausgebildet ist, wird er versteift. (Abb. 9 Geteilter Platzhalter und ungeteilter individueller Löffel) Die Platzhalterteile werden im Munde auskonturiert. Dabei werden funktionelle Bewegungen ausgeführt, um die Exkursionsmöglichkeiten der Bänder, Muskeln und Weichteilpartien zu beobachten. Der Platzhalter wird dann soweit abgeschliffen, bis er bei diesen Bewegungen ruhig auf seiner Unterlage liegen bleibt.

Der vestibuläre Rand verläuft innerhalb der unbeweglichen Schleimhaut, 1 mm von der Grenze der unbeweglichen zur beweglichen Schleimhaut entfernt. Nach dieser Schablone wird nun der individuelle Löffel auskonturiert.

Bevor man die funktionelle Abformung beginnt, ist es empfehlenswert, mit dem Patienten die funktionellen Bewegungen zu üben: Herunterziehen der Oberlippe bei geöffnetem Munde, Bewegung der mimischen Muskulatur, Ansaugen des Löffels über dem Finger. Durch diese Bewegungen werden die vestibulären Randpartien gut ausgeformt. Um den Bereich der Ah-Linie auszuformen, ist es angebracht, den Patienten bei weit geöffnetem Munde die Zunge nach links und rechts ausstrecken zu lassen. Passive Bewegungen, wie leichtes Massieren von außen unterhalb des Jochbogens ver-

vollständigen die funktionellen Bewegungen. Bei der Anbringung und Ausformung des Setzwachsstreifens geht man am besten in drei Schritten vor:

1. Der Bereich von $+1$ bis zum Tuber wird mit einem 6 mm breiten Setzwachsstreifen versehen, dann
2. von $1+$ bis zum anderen Tuber. Als 3. folgt die Abdämmung der Ah-Linie mit einem 10 mm breiten Wachsstreifen. Wenn eine ausreichende Abdämmung erreicht ist, läßt sich der Löffel bei senkrechtem Zuge, wegen des durch das Ansaugen entstandenen luftverdünnten Raumes, nur schwer von seiner Unterlage lösen. Eine Kontrolle der Randgestaltung ergibt sich bei funktionellen Bewegungen, bei denen der Löffel nicht mehr abgehebelt werden darf. (Abb. 10 Ausgeformter Wachsrand im Ober- und Unterkiefer)

Jetzt wird der Löffel an mehreren Stellen mit einem Rosenbohrer (Gr.3) perforiert, um dem Abformmaterial einen Abfluß zu verschaffen und damit einen annähernd kompressionslosen Abdruck zu erhalten. Zum andern bilden diese Löcher gleichzeitig Retentionsstellen für das Abformmaterial. Wenn der mit Alginat oder Silikon beschickte Löffel in den Mund eingebracht ist, werden in rascher Folge während der Abbindezeit des Materials passive funktionelle Bewegungen ausgeführt, um ein Verdrängen der Weichteile durch überquellende Abdruckmasse zu vermeiden.

c) Methodik der funktionellen Abformung des partiellen Unterkiefergebißschadens

Bei der funktionellen Abformung des ausgedehnten Gebißschadens im Unterkiefer verwenden wir auch das Platzhalter-Löffelprinzip: Ein ungeteilter Löffel wird über einem geteilten Platzhalter angefertigt. Dabei erfüllt der Platzhalter auch wieder zwei Aufgaben: 1. Als Schablone erleichtert er uns wesentlich das Auskonturieren des individuellen Löffels, 2. ist er aber auch gleichzeitig Platzhalter für das in den Löffel einzubringende Abformmaterial. Durch ihn wird gewährleistet, daß die Abformmasse überall die gleiche Wandstärke hat, und auch für die Darstellung untersichgehender Kieferabschnitte ausreichend ist. (Abb. 11 Individueller Löffel für den Unterkiefer mit aufgeteiltem Platzhalter)

Die Auskonturierung der Platzhalterteile muß so vorgenommen werden, daß sie bei mittleren funktionellen Bewegungen ruhig auf ihrer Unterlage liegen bleiben. Zuerst wird dann der linguale Rand mit einem Setzwachsstreifen versehen, dessen funktionelle Ausformung nur durch aktive Bewegungen des Patienten erfolgen kann: Die Zunge herausstrecken, Zunge nach hinten gegen den Gaumen richten, Zunge nach rechts und links führen. Durch diese Bewegungen wird der Teil der Sublingualgegend hinreichend ausgeformt. Zur Abformung des dorsalen Teiles der

lingualen Seite fordert man den Patienten auf, zu schlucken. Bereitet dies Schwierigkeiten, so ist dieser Abschnitt noch zu lang und muß etwas gekürzt werden. (Abb. 10 Ausgeformter Wachstrand im Ober- und Unterkiefer) Anschließend wird der vestibuläre Rand durch passive Bewegungen ausgeformt. Diese bestehen in Streichen der Wange und Unterlippe von unten nach oben. Nach dem Anbringen von Retentionen wird der Löffel mit Alginat beschickt und die Abformung unter funktionellen Bewegungen vorgenommen. (Abb. 12 Funktionell abgeformter Unterkiefer)

III. Die Anwendungsmöglichkeiten von Palavit-M in der Plattenprothetik

a) Technische Herstellung individueller Löffel

Wie schon beschrieben wurde, werden bei dem Funktionsabdruck des Oberkiefers, bei der funktionellen Abformung des zahnlosen und teilbezahnten Unterkiefers sowie des teilbezahnten Oberkiefers stets individuelle Löffel benötigt. Am Frankfurter Institut werden zu diesem Zwecke alte Grammophon- oder Schellackplatten verwendet. In der vorliegenden Arbeit sollte nun untersucht werden, inwieweit sich Palavit-M zu diesem Zwecke eignet und wenn ja, wie die beste technische Verarbeitung zu erfolgen hat. Dabei sollten ferner auch die von J a n k e (11) erhobenen Forderungen, die er an die Beschaffenheit eines

individuellen Löffels stellt, Berücksichtigung finden.

Palavit-M wird in der für Acrylate üblichen Art, nämlich Pulver und Flüssigkeit, in den Handel gebracht. Dies ermöglicht es, eine für den jeweiligen Verwendungszweck gewünschte und benötigte Konsistenz zu erhalten. Für die Löffelherstellung ist das von der Firma K u l z e r angegebene Mischungsverhältnis von Pulver zu Flüssigkeit (3:1) zu empfehlen. Dabei entsteht ein pastenartiger, knetbarer Teig, der leicht formbar ist und nicht die Gefahr des Fließens hat. Dieser Teig wird zwischen zwei Glasplatten gelegt, die beide mit Polyäthylenfolie umwickelt waren und durch Fingerdruck flach ausgepresst. Um eine bestimmte Stärke zu erhalten, kann man schmale Streifen rosa Modellierwaxes (Stärke ca. 1 mm) als Platzhalter zwischen die äußeren Ränder der Glasplatten legen. Nach einigen Minuten versucht man, die Folien abzuziehen. Ist das noch nicht möglich, muß noch geraume Zeit gewartet werden, bis die Polymerisation so weit angelaufen ist, daß sich die ausgepresste Platte glatt und sauber von ihnen lösen läßt. Die weiche Palavit-M Platte wird sodann im plastischen Zustand auf dem Platzhalter sorgsam und schnell adaptiert. Der Polymerisationsvorgang läßt dafür genügend Zeit. Da aber der Platzhalter, am Frankfurter Institut werden Bayer-Basisplatten ver-

wendet, aus Kunststoff besteht, muß natürlich eine ausreichende Isolierung gegenüber dem Autopolymerisat erreicht werden, da sich sonst die beiden unlösbar miteinander verbinden.

Anfängliche Versuche, eine der Polyäthylenfolien, die beim Auspressen der Platte verwendet werden als Isolierfläche zu belassen, haben wir bald aufgegeben. Durch die Folie wurde die Palavit-Platte trotz ihres plastischen Zustandes zu elastisch, so daß die Adaptation auf dem Platzhalter Schwierigkeiten bereitete, wobei der ständig fortschreitende Polymerisationsvorgang diesen Zustand verstärkte. Das Ergebnis waren zwar brauchbare Löffel, die aber dem Platzhalter nicht überall in der gewünschten Weise anlagen. Aus diesen Gründen gingen wir dazu über, Vaseline zu benutzen, die als Isoliermittel als völlig ausreichend anzusehen ist. Der plastische Teig läßt sich mühelos verarbeiten; der Überschuß kann mit der Schere abgeschnitten werden, die feineren Ausarbeitungen erfolgen dann in der für Kunststoff üblichen Art. Wichtig ist es darauf zu achten, daß keine untersichgehenden Stellen im Platzhalter sind. Diese müssen unbedingt vor dem Anpressen der Palavit-M-Platte mit Wachs ausgefüllt werden. Der intraorale Griff aus Draht kann entweder erhitzt und dann in den Löffel eingebrannt werden, oder er wird mit dünner angerührtem Palavit-M befestigt.

Bei der Anfertigung eines individuellen Löffels zur funktionellen Abformung des zahnlosen Unterkiefers, zu der wir keinen Platzhalter benötigen, genügt Wässerung des Modelles als Isolierung.

Die für einen Palavitlöffel benötigte Stärke beträgt ca. 1 mm, wie ich an Hand zahlreicher Abformungen gefunden habe.

b) Basisplatten aus Palavit-M

Die nach der Abformung nötigen Arbeitsgänge, Bissnahme und Wachsenprobe, sind genauso sorgsam durchzuführen, wie es die funktionelle Abformung erfordert. Dabei ist aber die Bissnahme sicher die wichtigere von beiden. Meistens ist es für den Patienten höchst ungewohnt und schwierig, mit den üblicherweise hergestellten Bißschablonen seine ihm eigene Bißlage zu finden. Oft ist aber auch die an sie gestellte Forderung "Hilfsprothese" nicht erfüllt. So schreibt Z i e b e (36) ..., "daß es für die Herstellung von Plattenprothesen, und ganz besonders gilt das für die totale Plattenprothese, von größter Bedeutung ist, wenn von Beginn des Arbeitsganges an eine feste und zuverlässig passende Basisplatte Verwendung findet, die zunächst als Basisplatte bei der Bißprobe dient. Erstrebenswert scheint es, wenn diese gleiche Platte als Basisplatte bei

der Einprobe Verwendung findet und schließlich als Basisplatte bei der fertigen Prothese benutzt wird." Auch U h l i g (31) fordert, die Bißnahme und Anprobe mit Basisplatten vorzunehmen. Da die Bißschablone durch die feste Platte einen prothesenähnlichen Charakter annimmt, gibt sie dem Patienten ein sicheres Gefühl. Dies führt dazu, daß er leichter seine Bißlage findet.

Die technische Herstellung erfolgt in ähnlicher Weise wie die der individuellen Löffel. Auch hier ist eine Plattenstärke von 1 mm vollkommen ausreichend. Als Isolierung von Palavit-M gegenüber Gips genügt die Wässerung des Arbeitsmodelles. Die plastische Teigmasse wird dann überall gleichmäßig angepresst. Auch hier ist es empfehlenswert, alle untersichgehenden Stellen des Modelles mit Wachs abzudecken. Bei zahnlosen Oberkiefern hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die Platte nur bis an die Kieferkämme gehen zu lassen. Die Funktionsränder werden mit Wachs aufgebaut, so daß diese Basisplatte schon jetzt im Munde des Patienten Adhäsion aufweist. (Abb. 13 Oberkieferbasisplatte mit Bißwall aus Palavit-M)

Nach der Bißnahme können auf dieser kombinierten Basisplatte, Palavit-M und Wachs, die Zähne aufgestellt und mühelos die Anprobe durchgeführt werden. (Abb. 14 Anprobe auf Palavit-M-Basisplatten)

Zum Fertigstellen der Prothese wird die Basisplatte mit einküvettiert. Beim Ausbrühen läßt sie sich ohne Schwierigkeiten entfernen, da sie nur bis an bzw. wenig über die Kieferkämme reichte. Die Stärke der Gaumenplatte einer auf diese Art hergestellten Prothese entspricht genau der auf herkömmliche Art angefertigten Prothese, da der Palavit-M-Teig auf Wachsplattenstärke ausgepresst war.

Bei partiellen Bißnahmen und Anproben kann die Anfertigung von Palavit-M-Basisplatten nicht als sinnvoll und rentabel angesehen werden. Meist ist es notwendig, daß die zur Bißnahme angefertigten Basisplatten nur hierzu benutzt werden können. Werden sie nämlich auch für die Anprobe benutzt, so müssen sie bei den Vorbereitungen zum Einküvettieren entfernt werden, will man nicht, daß die fertigen Stücke zu dick ausfallen. Beim Verlegen der Zug- und Druckanker wird die Platte als sehr störend empfunden. Weitere Schwierigkeiten treten dann beim Ausbrühen auf, wenn die Platte unter den Appendices entfernt werden soll.

Ganz anders liegen die Verhältnisse im zahnlosen Unterkiefer. Hier kommt es am meisten darauf an, dem Patienten bei der Bißnahme und der Anprobe ein Gefühl der Sicherheit zu geben. Nur prothesenähnliche Bißschablonen, also mit Basisplatten versehen, können dies bewirken. Die Palavit-M-Teigplatte wird

auf dem gewässerten Arbeitsmodell adaptiert und so ausgearbeitet, daß sie in ihrer Größe und Art der späteren Prothesenbasis entspricht. (Abb. 15 Unterkieferbasisplatte aus Palavit-M mit Bißwall) Nach der Bißnahme kann sie als Basis für die Anprobe beibehalten werden, so daß bei einer totalen Anprobe, wenn im Oberkiefer ebenfalls eine feste Basisplatte Verwendung findet, der Patient wirklich das Gefühl haben muß, als seien die beiden Anprobestücke fertige Prothesen.

Die Basisplatte der Anprobe wird auch einküvettiert, nachdem ein Verstärkungsbügel eingelegt worden ist. Beim Ausbrühen wird sie entfernt aber gut aufbewahrt, da sie noch als Platzhalter ausgezeichnete Dienste leistet.

c) Palavit-M als Platzhalter für weichbleibende Werkstoffe

Seit einigen Jahren werden totale Unterkieferprothesen am Frankfurter Institut durchweg mit weichbleibendem Material unterfüttert. Die aufschlußreichen Untersuchungen von Fr ö h l i c h (6), H ä u p l (8) und G r o h s (7) ergaben, wie schon anfangs erwähnt, daß der Alveolarfortsatz bei ungünstiger und unphysiologischer Belastung abgebaut wird und Bindegewebe an dessen Stelle tritt. Die Bildung dieses Weichteilpolsters ist das Resultat der Anpassungs-

vorgänge des lebenden Gewebes gegenüber den Einwirkungen der Prothese. K u c k (16) versuchte nun die hieraus gewonnenen Erkenntnisse bei Prothesenkonstruktionen praktisch zu verwerten: "Vertraut mit der Verarbeitungs- und Wirkungsweise der elastischen Werkstoffe und beherrscht von der Idee, unsere prothetischen Behandlungsmittel aus einer physiologischen Orientierung heraus zu gestalten, gingen wir daran, das Vorgehen der Natur nachzuahmen und mit unseren Mitteln eine abfedernde Polsterschicht einzuschalten. Die ganze Prothesenbasis wurde mit einer 1,5 - 2 mm dicken weichbleibenden Schicht überzogen. Dadurch entstanden analoge Verhältnisse: Der harte Prothesenkörper ist mit einer weichbleibenden Schicht und der Alveolarknochen mit weichem, empfindlichem Tegument bedeckt." (K u c k 16)

Ferner wird die Adhäsionswirkung einer Unterkieferprothese durch die Schaffung einer weichen Basis erhöht. "Ein weichbleibender Werkstoff hat auf Grund der ihm innewohnenden Resilienz die Eigenschaft, den Kaudruck schonender, mehr ausgleichend, in der direkten Kraftrichtung abgebremst auf den darunter liegenden Kiefer zu übertragen. Gleichzeitig wird durch die Eigenschaft des Werkstoffes die Anpassungsfähigkeit an die Unterlage gesteigert. Da nun die darunter liegende Schleimhaut ebenfalls eine Resi-

lienzwirkung aufweist, wird es beim Zusammentreffen beider Oberflächen infolge der verwandten Eigenschaften zu einer innigen Berührung kommen." (K u c k 14)

Der technische Vorgang der weichbleibenden Unterfütterung geschieht nun so, daß die in Wachs ausmodellerte Prothese umgekehrt eingebettet wird. Schon bei der Anprobe ist darauf zu achten, daß zwischen den aufgestellten Zähnen und dem Kieferkamm genügend Platz für die weichbleibende Schicht vorhanden ist. Beim Einbetten des Arbeitsmodells in die untere Küvettenhälfte darf der Gips nur bis an dessen Rand reichen. Nachdem der Gegenguß ausgehärtet ist, erfolgt das Ausbrühen und Isolieren. Dann muß ein Platzhalter für das weichbleibende Material geschaffen werden. Dies geschah bisher aus einer Wachsplatte. Wir verwendeten aber nun die Basisplatte aus Palavit-M, die schon zur Bißnahme und Anprobe gedient hatte. Sie wurde mit der Anprobe eingebettet, und nach dem Ausbrühen und Isolieren auf das Arbeitsmodell zurückgelegt. Gegenüber dem harten Kunststoff (Paladon), der in die die Zähne enthaltende Küvettenhälfte gestopft wird, wird sie durch eine Polyäthylenfolie isoliert. Jetzt erfolgt die Probepressung. Nach 20 Minuten wird die Küvette geöffnet - das Acrylat zeigt eine hochglänzende Oberfläche - und der Überschuß entfernt.

Darauf wird der Paladonteig nochmals gepresst, bis er genügend ausgehärtet ist und nur noch schwer verformbar ist. Jetzt wird die Palavit-M-Platte entfernt und das weichbleibende Material (Palasiv) an deren Stelle eingebracht. Dabei ist es empfehlenswert, das Palasiv gegenüber dem Kieferkamm mit einer Polyäthylenfolie abzudecken, um notfalls noch Korrekturen vornehmen zu können. (Abb. 16-18 - Palavit-M-Platzhalter auf dem Arbeitsmodell - Nach der Probepressung geöffnete Kuvette - Der Palavit-M-Platzhalter ist entfernt, ausgepresstes Paladon) Nach dem endgültigen Pressen wird die Kuvette nach Vorschrift gekocht.

Durch die guten Erfolge mit der Palavit-M-Platte als Basisplatte zur Bißnahme und Anprobe sowie als Platzhalter für weichbleibendes Acrylat ermutigt, versuchten wir die Platzhalterfunktion auch auf den Kautschuk auszudehnen. Bekanntlich muß in der Kautschuktechnik ein Platzhalter aus Zinnfolie benutzt werden, da das Probepressen bei einer so hohen Temperatur erfolgt, daß ein Wachsplatzhalter schmelzen würde. Das Herstellen eines Platzhalters aus Zinnfolie ist eine mühselige und langwierige Arbeit, denn es müssen drei Schichten einer 0,3 mm starken Folie nacheinander auf dem Modell anortiert werden, um eine Wachsplattenstärke zu erhalten. Aus diesen Gründen machten wir den

Versuch, auch hier die bei der Bißnahme und Anprobe benutzte Basisplatte als Platzhalter zu verwenden. Dabei zeigte es sich, daß sich dieses Material vorzüglich dazu eignet. Es hält der erhöhten Temperatur und dem gegenüber der Acrylatpressung stärkeren Druck stand. Die Palavit-M-Platte kann beim Probepressen gegen das später harte Material durch Leinenlappchen oder Zellophanpapier genügend isoliert werden. Auch bei doppelten weichbleibenden Schichten, also 2 mm stark, hat sich dieses Verfahren gut bewährt. Der besondere Vorteil von Palavit-M besteht ferner noch in der Möglichkeit, daß man durch Auftragen dieses Autopolymerisates dem Platzhalter an besonders weich gewünschten Stellen die dafür erforderliche Stärke geben kann. (Abb. 19-20 Probepressung bei Kautschuk mit Palavit-M-Platzhalter - Der Palavit-M-Platzhalter ist entfernt)

Es zeigt sich also, daß die Anfertigung einer Basisplatte auf dem Arbeitsmodell eines zahnlosen Unterkiefers, das an Hand einer funktionellen Abformung gewonnen wurde, drei entscheidende Vorteile in sich vereint: 1. Sie verleiht der Bißschablone durch ihre harte Basis Prothesenform. 2. Die Anprobe ist durch sie erleichtert. 3. Die Basisplatte kann als Platzhalter für weichbleibende Werkstoffe verwendet werden. Dabei ist es gleichgültig, ob weichbleibendes

Acrylat (Palasiv) oder Kautschuk (Unitas Novo 51/94) verarbeitet werden.

IV. Klinische Fälle

An Hand von 10 klinischen Fällen möchte ich die oben gemachten Ausführungen erläutern. Bei ihnen wurde erfolgreich versucht, funktionstüchtige Prothesen einzugliedern, da in allen Fällen die funktionelle Abformung sowie die weiteren technischen Arbeitsgänge mit äußerster Sorgfalt betrieben wurden, unter Verwendung von Palavit-M zur Herstellung von individuellen Löffeln, Basisplatten und Platzhaltern.

1. Fall: Herr P.O., 79 Jahre.

Der Patient kam zur Anfertigung einer ^{neuen} totalen Ober- und Unterkieferprothese in das Frankfurter Institut. Der vor ca. 5 Jahren angefertigte Zahnersatz konnte nicht mehr als funktionstüchtig bezeichnet werden. Der Alveolarfortsatz im Unterkiefer war für das Alter des Patienten noch recht gut erhalten. Der Funktionsabdruck im Oberkiefer und die funktionelle Abformung im Unterkiefer erfolgten mit individuellen Löffeln aus Palavit-M. Bei der Bißnahme mit Basisplatten zeigte sich im Oberkiefer eine deutliche Adhäsion; auch die untere Schablone ruhte sicher auf ihrer Unterlage. Der Patient gab an, er empfände

das harte Material als angenehm, da es ihn wirklich an fertige Prothesen erinnere. Auch die Anprobe erfolgte auf Palavit-M-Platten. Gerade hierbei ist eine Verformung des Wachses durch die Mundtemperatur wesentlich gemindert. Die Unterkieferprothese wurde mit Palasiv weichbleibend unterfüttert. Die für diesen Patienten angefertigten Prothesen zeigt die Abbildung 21.

2. Fall: Herr B. Fr., 64 Jahre.

Bei dem Patienten B. handelte es sich auch um die Neuanfertigung eines totalen Zahnersatzes. Bei der alten Unterkieferprothese begann sich die weichbleibende Basis aufzulösen, ohne daß ein Anhaltspunkt hierfür gefunden werden konnte. Mit Hilfe von Palavit-M zur Löffel- und Basisplattenherstellung konnte ein Ersatz geschaffen werden, der eine zufriedenstellende Funktionstüchtigkeit aufwies.

3. Fall: Herr M.H., 54 Jahre.

Im Unterkiefer lag ein ausgedehnter Gebißschaden vor. Die Zähne 421-12 mußten wegen starker Lockerung extrahiert werden. Die Zähne 3-3 konnten belassen werden. Sie wurden überkront und durch eine Stegverbindung zirkulär versteift. Auf diese Weise konnte das Restgebiß im Sinne einer sattelfernen Lagerung zur Kau-druckaufnahme mit herangezogen werden. Da im Oberkiefer ein Totalersatz angefertigt werden mußte, ergab

sich hier die Notwendigkeit des Funktionsabdruckes. Damit die Prothese im Unterkiefer mit ihren Freiendsätteln auch alle zur Kaudruckaufnahme geeigneten Kieferpartien erfaßte, wurde eine funktionelle Abformung des Prothesenlagers durchgeführt. Die Anprobe im Unterkiefer erfolgte nicht mit einer Palavitbasis sondern mit dem fertigen Gerüst bestehend aus miteinander verlöteten J-Klammern, Stegaufklage und Verstärkungsbügel. Dagegen konnte im Oberkiefer die Basisplatte auch zur Anprobe verwendet werden.

4. Fall: Herr S.G., 66 Jahre.

Der Patient kam zur prothetischen Sanierung in das Frankfurter Institut. Der Oberkiefer war zahnlos, dagegen lag im Unterkiefer ein ausgedehnter Gebißschaden vor, vorhanden waren die Zähne 43-34. Eine Überkronung und Stegverbindung zur tangentialen und zirkulären Versteifung zur Aufnahme einer sattelförmig gelagerten Prothese war aus finanziellen Gründen nicht möglich. So mußte ein einfacher gingival getragener Ersatz angefertigt werden, wobei auf die funktionelle Abformung in keinem Falle verzichtet werden durfte. Der Funktionsabdruck im Oberkiefer und die funktionelle Abformung wurden mit individuellen Palavit-M-Löffeln vorgenommen. Die Bißnahme und Anprobe erfolgten mit Basisplatten. Obgleich der Patient Prothesenneuling war, bereitete ihm das Tragen des Ersatzes nach zwei Tagen keine Schwierigkeiten mehr,

nachdem die obere Prothese im Bereich der Ah-Linie etwas gekürzt worden war.

5. Fall: Frau N.M., 63 Jahre.

Bei der Patientin N. mußte ein neuer Totalersatz angefertigt werden. Der Unterkiefer zeigte derart atrophische Verhältnisse, daß es fast unmöglich war, eine befriedigende Lösung selbst mit weichbleibendem Acrylat (Palasiv) zu finden. Am Frankfurter Institut waren bei ähnlichen Fällen stets Prothesen aus Kautschuk angefertigt worden, weichbleibend unterfüttert mit dem Kautschuk "Unitas Novo 51/94". Sie erzielten trotz der schlechten Verhältnisse noch einen recht guten Halt. Aus diesem Grunde wurde der Unterkieferersatz aus Kautschuk hergestellt, wobei die Basisplatte aus Palavit-M als Platzhalter für das weichbleibende Material verwendet wurde. (Abb. 22 Unterkieferprothese der Pat. N. von basal) Auch hier konnte der Patientin, trotz eines fast aussichtslos atrophischen Kiefers geholfen werden. Der Oberkieferersatz war durch den Funktionsabdruck in seiner Funktionstüchtigkeit gesichert.

6. Fall: Herr P.Fr., 52 Jahre.

Dieser Patient kam wegen der Neuanfertigung einer totalen Unterkieferprothese zu uns. Ein alieno loco angefertigter Ersatz war nicht als funktionstüchtig zu bezeichnen und schaukelte, wie der Patient sagte,

nur im Munde umher. Der Oberkiefer war mit einer 12-gliedrigen Brücke versorgt. Vor der Anfertigung eines neuen Ersatzes war eine Mundbodenplastik erforderlich. Anschließend wurde die untere Prothese in Kautschuk angefertigt, mit einer doppelt starken weichbleibenden Unterfütterung. (Abb. 23 Prothese des Pat. P. Kautschuk, doppelt weichbleibend unterfüttert) Der Sitz war am Tage des Einsetzens noch nicht befriedigend. Dies war aber auf das noch nicht koordinierte Zusammenspiel der Bänder und Muskelzüge zurückzuführen, denn am nächsten Tage war ein hervorragender Sitz der Prothese festzustellen. Sie ließ sich nur sehr schwer von ihrer Unterlage lösen was darauf hinweist, daß die Adhäsion ihre Wirkung voll entfalten konnte.

7. Fall: Frä. B.S., 33 Jahre.

Wegen atrophischer Prozesse mit tiefer Knochentatschenbildung sowie Pusentleerung mußten die ihm Zahnschema fehlenden Zähne entfernt werden.

Zahnschema:
$$\frac{7 \ x \ x \ 4 \ 3 \ 2 \ 1}{7 \ x \ 5 \ x \ x \ x \ x} \ / \ \frac{x \ x \ x \ x \ 5 \ 6 \ 7}{1 \ 2 \ 3 \ x \ 5 \ x \ 7}$$

Um eine weitere Erhaltung der noch vorhandenen und zum Teil leicht gelockerten Zähne zu erreichen, mußte ein im Ober- und Unterkiefer abgestützter Ersatz mit gleichzeitiger Schienung der Front angefertigt werden. Nach funktioneller Abformung mit individuellen Löffeln aus Palavit-M wurde dann der

Ersatz im Einstück-Modellgußverfahren hergestellt.
(Abb. 24 Abgestützter Ersatz der Pat. B.)

Ferner wurden drei weitere Fälle - Frau K.G., 64 Jahre, Frau N.E., 47 Jahre und Frau S.H., 59 Jahre - mit Totalersatz prothetisch versorgt. Auch bei diesen drei Patienten wurden individuelle Löffel, Basisplatten und Platzhalter aus Palavit-M angefertigt. Da bei allen diesen Fällen die Unterkieferprothesen weichbleibend mit Acrylat (Palasiv) unterfüttert wurden, konnten auch hier die Basisplatten als Platzhalter verwendet und erprobt werden.

V. Der Funktionsabdruck des zahnlosen Oberkiefers mit Paladur als Abformmaterial.

Nach dem weiter oben angeführten Verfahren des Funktionsabdruckes mit Platzhalter, individuellem Löffel und einer thermoplastischen Abformmasse, machte K u c k (20) auch den Versuch in der Richtung, die teils bekannten, teils jedoch auch unbekannten Fehlerquellen auszuschalten, die sich bis zur endgültigen Fertigstellung einer Prothese einschleichen können. Diese ergeben sich stets beim Übergang vom Abdruck zum Modell aus Hartgips durch die Expansion des Gipses und ferner durch die unvermeidbare Kontraktion der Acrylate bei dem Polymerisationsvorgang; dies wurde in Arbeiten von L o c k o - w a n d t und S t ü b e n (21), und W e r r y (32)

nachgewiesen.

Um diesen Fehlerquellen zu begegnen und sie zu vermeiden, mußte also der Übergang vom Abdruck zum Modell und vom Modell zur fertigen Prothese abgekürzt werden. Das ist aber nur möglich, wenn der Funktionsabdruck selbst als Adhäsionsbasis beibehalten wird, auf der dann später die Zähne aufgestellt und befestigt werden. Die Möglichkeit, diese Überlegungen zu verwirklichen, gaben uns die Autopolymerisate, darunter besonders Paladur von der Firma K u l z e r, das sich als äußerst mundbeständig erwiesen hat. Schwierigkeiten bereitete anfänglich das methodische Vorgehen. Versuche, Abdrücke nach dem Platzhalter-Löffelprinzip zu machen, führten zu keinem befriedigendem Ergebnis. Dabei war der technische Vorgang folgender: Der aus einer Bayer-Basisplatte hergestellte Platzhalter wurde wie bisher im Munde auskonturiert, in den individuellen Löffel eingelegt und dieser danach beschliffen. Der Löffel wurde nun mit einer Polyäthylenfolie beklebt, um ihn gegen das zur Verwendung kommende Abformmaterial zu isolieren. Dann wurde der Löffel mit Paladur beschickt und die Matrix abgeformt. Die funktionelle Abformung der Ränder erfolgte anschließend. Da der Löffel sich aber fast nie genau zentral einführen läßt, drückte sich der Löffelrand an einigen Stellen durch, so daß beim Abheben der Paladurbasis vom Löffel stets klei-

nere oder größere Stücke abbrechen.

Aus diesen Gründen wurde ein anderer Weg eingeschlagen, der sich auch bewährt hat. Auf dem Orientierungsmodell, gewonnen durch einen Gipsabdruck, wird eine rosa Wachsplatte adaptiert, deren Ränder unterhalb der Grenzlinie zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut liegen. Nach dem Einbetten wird die Küvette nur mäßig erwärmt. Beim Öffnen ist das Wachs dann gerade plastisch und läßt sich mühelos in einem Stück entfernen. Die Küvettenhälften werden ausgebrüht und mit einem Mittel auf Alginatbasis isoliert. Nun wird der nach Vorschrift angerührte Paladurteig gestopft und 20 Minuten unter der Presse belassen. Auf dem so hergestellten Löffel wird ein Draht im Tuberbereich als intraoraler Griff mit Paladur befestigt.

Jetzt kann das Frankfurter Verfahren zur Gewinnung einer systematisch herausgearbeiteten Adhäsionsprothese angewendet werden. Nach der im Munde erfolgten Feinauskonturierung des Löffels wird er mit dünnflüssigem Paladur beschickt und in den Mund eingeführt. Schon jetzt, bei der Abformung der Matrix, werden funktionelle Bewegungen ausgeführt, um das über die Löffelränder quellende Paladur auszuformen. Gerade bei diesem Arbeitsgang treten anfänglich oft bei den Patienten Brennen und Tränenfluß auf, bedingt durch die Verdunstung des Monomers und dessen

stechenden Geruch. Durch oberflächliche Anästhesie mit einem Spray und der Aufforderung an den Patienten, durch den Mund zu atmen, konnten die Beschwerden ziemlich eingeschränkt werden. Beim Abformen der Randabschnitte treten die Beschwerden von selbst zurück, da hierfür ein festerer Paladurteig benötigt wird. Am zweckmäßigsten hat es sich erwiesen, jeweils die Randpartien von der Mitte bis zum Tuber auf einmal auszuformen, um bessere Kunststoffübergänge zu erhalten. Zur Abdämmung der Ah-Linie wird zäh plastisches Paladur aufgetragen und der Löffel während langandauernden A-Sagens des Patienten in den Mund eingeführt und wieder herausgenommen. Jetzt, nach der letzten Abdämmung wird die Adhäsion voll wirksam. Um aber die einzelnen Übergänge des Paladurs, also von der Matrix zu den Rändern und der Ah-Linienabdämmung zu verbessern, wird der Löffel nochmals mit dünnflüssigem Teig beschickt und der Abdruck in den Mund eingeführt. Nach kurzer Zeit wird der Abdruck entnommen und die Auspolymerisation erfolgt außerhalb des Mundes, wie dies auch stets bei den vorausgegangenen Arbeitsgängen der Fall war. (Abb. 25 Funktionsabdruck aus Paladur) Der Abdruck bzw. die fertige Adhäsionsbasis wird nun ausgearbeitet. Der Griff und der Überschuß werden entfernt und die Prothesenplatte auf 1 mm Stärke gebracht. Auf der so gewonnenen Basis können die Biß-

nahme und Anprobe sicher durchgeführt werden. (Abb. 26 Zwei Bißnahmen auf Paladurplatten) Die Anprobe wird dann umgekehrt eingebettet, wobei darauf zu achten ist, daß alle nur etwas untersichgehenden Stellen vorher mit Einbettmasse ausgefüllt werden. Die Funktionsränder sollen dann mit der Gipsfläche auf einer Höhe liegen. Nach dem Ausbrühen und Isolieren werden beidseitig entlang der Kieferkämme Begrenzungsleisten eingearbeitet, um ein dünnes Überschichten und Überlappen des Paladurs, das zum Befestigen der Zähne gestopft wird, zu verhindern. Dieser nach Vorschrift angerührte Teig wird 20 Minuten unter Pressdruck belassen. Bei dem Öffnen der Kuvette ergibt es sich, da die untersichgehenden Stellen der Basis mit Einbettmasse ausgefüllt wurden, daß sich die Prothese in der einen Kuvettenhälfte und sich das beim Einbetten der Basis gewonnene Modell in der anderen befindet. Nun können die Leisten für die Frankfurter Radierung angebracht werden. Die untere Kuvettenhälfte wird isoliert und nachdem das Mittel getrocknet ist, wird dünnflüssiges Paladur in die Radierungsleisten eingebracht. Dann wird die Kuvette nochmals 20 Minuten gepresst. Eine andere Möglichkeit, die Radierung anzubringen, besteht darin, daß Paladur mittels eines Pinsels aufgetragen wird. Nach dem Ausbetten wird die Prothese wie üblich ausgearbeitet und poliert. (Abb. 27 Fertige Prothese aus Paladur)

Zwischen dem Funktionsrand und dem sonstigen Prothesenteil ist jetzt ein gewisser Farbunterschied festzustellen. Der Funktionsrand erscheint heller, da im Munde eine Verdichtung des Paladurs wie dies unter Pressdruck möglich ist, nicht erfolgen kann. Die so hergestellte Prothese lässt sich ohne Mühe eingliedern. Als besonders bemerkenswert ist zu erwähnen, daß in allen noch aufzuführenden Fällen keine Druckstellen auftraten und die Prothesen voll funktions-tüchtig waren.

VI. Klinische Fälle

In der Praxis hat sich gezeigt, daß flache Kiefer sich zu dieser Abformmethode hervorragend eignen. Liegt ein ausladender Kiefer mit untersichgehenden Partien vor, so muß von diesem Verfahren abgesehen werden, da das Abformmaterial irreversibel aushärtet und keine Elastizität aufweist. Auch das weiter oben angeführte Abformverfahren mit thermoplastischen Massen mußte für diese Fälle modifiziert werden, indem elastische auf Alginat- oder Silikonbasis verwendet wurden. Empfehlenswert ist es ferner, Paladurabdrücke nur bei älteren Patienten zu machen, da jüngere durch das verdunstete Monomer viel stärker zu Tränenfluß und Speichelfluß gereizt werden. In den jetzt angeführten Patientenfällen wurde der Oberkieferersatz nach dem Paladurverfahren ange-

fertigt, während bei den unteren Prothesen Palavit-M zur Löffel-, Basisplatten- und Platzhalterherstellung verwendet wurde.

1. Fall: Frau W.M., 79 Jahre.

Die Patientin W. kam zur Behandlung einer rechtsseitigen Leukoplakie in das Institut. Sie führte die Krankheit auf die totale Unterkieferprothese aus Kautschuk zurück, die bei ihr seit letzter Zeit stärkeres Brennen verursacht habe. Im Oberkiefer war der Totalersatz in Kunststoff gefertigt. Beide Prothesen wurden neu angefertigt. Bei der Abformung des Oberkiefers mit Paladur klagte die Patientin anfänglich über starkes Brennen, das aber nach der oberflächlichen Schleimhautanästhesierung fast ganz verschwand. Die Randkorrekturen bereiteten keine Beschwerden mehr. Nach der Abdrucknahme war die Schleimhaut etwas gerötet. Im Unterkiefer erfolgte die funktionelle Abformung. Bißnahme und Anprobe konnten gut durchgeführt werden, da im Oberkiefer die fertige Prothesenbasis und im Unterkiefer eine Palavit-M-Basisplatte verwendet wurden. Der untere Ersatz wurde in weichbleibend unterfüttertem Kunststoff hergestellt. Druckstellen traten nur im Unterkiefer auf. Das Zungenbrennen verschwand und die Leukoplakie konnte weitgehend reduziert werden.

2. Fall: Frau R.M., 66 Jahre.

Frau R. suchte uns auf, um sich einen neuen Totaler-

satz anfertigen zu lassen, obwohl sie vor einem Jahr alieni loco prothetisch versorgt worden war. Die Patientin klagte bei dem Funktionsabdruck nach der Oberflächenanästhesierung nur über den scharfen Geruch des Monomers, der bei ihr starken Tränenfluß auslöste. Aber auch hier hielt der Abdruck sofort nach der Abdämmung. Für die funktionelle Abformung des zahnlosen Unterkiefers wurde ein individueller Löffel aus Palavit-M verwendet. Wegen der atrophischen Verhältnisse im Unterkiefer wurde der untere Ersatz in Kautschuk mit weichbleibender Unterfütterung hergestellt. Nach der Eingliederung traten beharrlich Druckstellen und Schleimhautirritationen auf. Ein ursächlicher Zusammenhang mit dem Kautschuk war nicht ausgeschlossen. Die Unterkieferprothese wurde daraufhin in Kunststoff umgearbeitet. Erst jetzt verschwanden die Druckstellen und Schleimhautrötungen.

3. Fall: Frau H.Th., 74 Jahre.

Frau H. kam zur Entfernung einer Druckstelle ins Institut. Eine Neuankfertigung ihrer ca. 40 Jahre alten oberen totalen Kautschukprothese hatte sie immer wieder hinausgezögert. Der totale Unterkieferersatz war vor 5 Jahren angefertigt worden. Bei ihr traten kaum Brennen und Tränenfluß beim Paladurabdruck auf. Der Halt war auch hier nach der Abdämmung sofort gegeben. Der Unterkieferersatz wur-

de nach funktioneller Abformung aus Kunststoff mit weichbleibender Unterfütterung hergestellt. Es traten nur zwei Druckstellen im Unterkiefer auf.

4. Fall: Frau Th.P., 72 Jahre.

Da die totale Oberkieferprothese schon öfters repariert worden war und sie auch nicht mehr den gewünschten Halt aufwies, entschlossen wir uns zur Neuanfertigung. Diese Patientin klagte sehr über den stechenden Geruch des Paladurs, der bei ihr zu starkem Tränenfluß führte. Das Brennen bei der Ausformung der Matrix hielt sich in erträglichen Grenzen. Ein zufriedenstellender Halt konnte mühelos erreicht werden. Druckstellen traten keine auf.

5. Fall: Frau N.M., 82 Jahre.

Frau N. hatte ihre beiden Totalprothesen schon längere Zeit nicht mehr getragen, da sie nichtmehr funktions-tüchtig waren. Bei dem Funktionsabdruck mit Paladur klagte sie nach der Schleimhautanästhesierung weder über Brennen, noch war Tränenfluß festzustellen. Die Schleimhaut war lediglich anschließend etwas gerötet. Der zahnlose Unterkiefer wurde funktionell abgeformt und die Prothese in Paladon, weichbleibend unterfüttert, hergestellt. Der so angefertigte Ersatz war voll funktionstüchtig. Druckstellen traten keine auf.

6. Fall: Herr M.A., 88 Jahre.

Bei Herrn M. mußte auch neuer Totalersatz im Ober-

und Unterkiefer angefertigt werden. Außer einer Röntgenung der Schleimhaut waren keinerlei Beschwerden während der Abdrucknahme mit Paladur festzustellen. Der Halt des Abdruckes war nach der Abdämmung der Ah-Linie sofort erreicht. Der Unterkieferersatz wurde nach funktioneller Abformung in weichbleibend unterfüttertem Paladon hergestellt. Bei der Unterkieferprothese mußten zwei Druckstellen entfernt werden.

7. Fall: Frau H.S., 78 Jahre.

Vor ca. 4 Jahren war der Patientin am hiesigen Institut eine totale Unterkieferprothese eingesetzt worden. Die Oberkieferprothese konnte jetzt nicht mehr als funktionstüchtig angesehen werden. Bei der Abdrucknahme klagte die Patientin über Brennen und starken Speichelfluß. Diese Beschwerden traten aber bei der Randgestaltung und der Abdämmung der Ah-Linie sofort zurück. Der Halt war sehr gut. Bißnahme und Anprobe erfolgten ohne Schwierigkeiten. Druckstellen traten keine auf. (Abb. 28 Fertiger Funktionsabdruck aus Paladur der Patientin H.S.)

8. Fall: Frau Th.A., 67 Jahre.

Die Patientin war trotz zahnlosen Oberkiefers und einem ausgedehnten Gebißschadens im Unterkiefer, vorhanden war nur noch -3, Prothesenneuling. Es mußte hier besonders darauf geachtet werden, einen funktionstüchtigen Ersatz zu schaffen, um der Patientin die Eingewöhnung zu erleichtern. Die Abformung des

Oberkiefers mit Paladur erfolgte ohne Schwierigkeiten. Außer einer Rötung der Schleimhaut traten keine Beschwerden auf. Die Patientin klagte über den strengen Geruch des Monomers. Der Unterkiefer wurde mit individuellen Palavit-M-Löffel funktionell abgeformt. Der Unterkieferersatz wurde mit einer J-Klammer versehen, um ein translatives Einsinken der Prothese zu ermöglichen. Die Eingliederung der Prothesenerfolgte ohne Mühe. Anfängliche Schwierigkeiten beim Sprechen waren bereits am zweiten Tage überwunden. Es mußten im Unterkiefer zwei Druckstellen entfernt werden.

9. Fall: Frau W.M., 54 Jahre.

Bevor eine prothetische Versorgung des zahnlosen Oberkiefers und des ausgedehnten Gebißschadens im Unterkiefer, vorhanden -235, erfolgen konnte, mußte der verlagerte und retinierte Zahn +3 operativ entfernt werden. Nach entsprechender Ausheilung war auch hier der Funktionsabdruck mit Paladur möglich, während der Unterkiefer funktionell abgeformt wurde. Bei der Patientin trat erheblicher Tränen- und Speichelfluß bei der Abformung der Matrix auf. Auch hier war nach der Abdämmung der Ah-Linie ein guter Halt erreicht worden. Nach der Ablieferung traten nur bei der Prothese im Unterkiefer zwei Druckstellen auf.

10. Fall: Herr H.A., 58 Jahre.

Der jetzt zu besprechende Fall stellt die bereits erwähnte Kontraindikation für das Funktionsabdruckverfahren mit Paladur dar. Ausladende Tubera und untersichgehende Stellen im Bereich 3+3 wie sie hier vorlagen, würden es auch mit thermoplastischen Abformmaterialien nahezu unmöglich machen, einen Abdruck zu erhalten. Trotzdem wurde der Versuch gemacht, einen Abdruck mit Paladur zu gewinnen.

Die Ausformung der Matrix erfolgte noch ohne Schwierigkeiten, außer daß neben vermehrtem Speichelfluß auch Tränenfluß festzustellen war. Bei der Randgestaltung traten aber fast unüberwindbare Schwierigkeiten auf. Durch frühzeitiges Entfernen des Abdruckes, solange der Teig noch zäh plastisch war, konnten sich die Partien an den ausladenden Stellen des Kiefers aufbiegen, was etwa dem tangentialen Ausschleifen gleichkommt. Nach der Abdämmung war ein fast ausreichender Halt erreicht. Es traten aber nach dem Eingliedern des Ersatzes so häufig Druckstellen auf, daß eine Neuankfertigung erfolgen mußte. Dabei wurde die Paladurprothese als individueller Löffel benutzt. (Abb. 29 zeigt die als Löffel verwendete Paladurprothese mit dem neuen Arbeitsmodell, die ausladenden Partien sind gut zu erkennen.) Die Funktionsränder wurden gekürzt, mit Setzwachs aufgebaut und durch funktionelle Bewegungen ausgeformt.

Schließlich wurde noch mit Kerr abgedämmt, Retentionen angebracht (Rosenbohrer Gr. 3) und ein Silikonfutterabdruck genommen. Die ausladenden Partien wurden bei der neuen Prothese aus Palasiv hergestellt. Die Prothese ließ sich jetzt ohne weiteres Einschleifen einsetzen. Die Adhäsion war gut, es trat eine Druckstelle auf. (Abb. 30 Fertige Prothese, Tubera und Gegend 3+3 Palasiv.)

C. Kritische Betrachtungen und Besprechung der Ergebnisse

Die prothetische Versorgung eines ausgedehnten Gebißschadens stellt uns vor fast die gleichen Probleme, wie sie bei der Konstruktion einer totalen Prothese auftauchen. So, wie die anatomische Abformung des Prothesenlagers bei der Versorgung eines zahnlosen Kiefers nicht ausreicht, ist es, nach den Erkenntnissen und guten Erfahrungen, die wir am Frankfurter Institut gemacht haben, nicht zweckmäßig auf die funktionelle Abformung zur Darstellung des Prothesenlagers bei ausgedehntesten Gebißschäden zu verzichten.

Es wurden die Gedankengänge, die zur Abformung zahnloser Kiefer geführt haben, verbunden mit den dabei gemachten Erfahrungen systematisch auf den Bereich der Abformung des ausgedehnten Gebißschadens übertragen. Daraus wurde dann die funktionelle Abfor-

mung entwickelt, die schon seit Jahren an der Frankfurter Schule Verwendung findet. Das Ziel bei dieser Abformung ist stets die Schaffung einer systematisch herausgearbeiteten Adhäsionsfläche, wobei aber gleichzeitig auch die Dimension der späteren Prothesenbasis festgelegt wird. Für diese Abformmethode ist die Anfertigung eines individuellen Löffels unumgänglich. Für alle aufgeführten Fälle wurden individuelle Löffel aus Palavit-M hergestellt.

Dieses Material eignet sich besonders gut hierzu, da es als zäh plastischer Teig auf die gewünschte Stärke mittels Fingerdruckes ausgepresst und gut an den mit Vaseline isolierten Platzhalter aus einer Bayer-Basisplatte adaptiert werden kann. Die Forderungen, die J a n k e (11) an die Beschaffenheit eines individuellen Löffels stellt, wurden ganz erreicht. Die labor-technische Verarbeitung ist denkbar einfach. Auch die Anfertigung von Basisplatten aus Palavit-M für die Bißnahme und Anprobe ist grundsätzlich in allen Fällen möglich. Empfehlenswert ist sie allerdings nur bei totalen und ausgedehnten Gebißschäden. Bei kleineren partiellen Gebißschäden, bei denen zwar die funktionelle Abformung schon angezeigt ist, bereitet die Verlegung der Appendices der Zug-, Druck- und Halteelemente nach der Anprobe wegen der festen Basis zusätzliche Schwierigkeiten, die sich beim Ausbrühen noch ver-

größern. Die Palavit-M-Platte kann nur schwer unter ihnen entfernt werden. Zumeist kann dies nur stückweise geschehen.

Dagegen leistet eine feste Basisplatte aus Palavit-M bei der Bißnahme und der Anprobe eines Totalersatzes unschätzbare Dienste. Diese Arbeitsgänge sind für den Patienten und den Zahnarzt wesentlich erleichtert. Als zusätzlicher Vorteil ist ferner die Verwendung der Basisplatte bei zahnlosem Unterkiefer als Platzhalter für eine weichbleibende Unterfütterung zu werten. Sie erfüllt also drei Aufgaben: 1. Basis für die Bißnahme, 2. Basis für die Anprobe und 3. Platzhalter für weichbleibendes Material. Dabei haben die Versuche ergeben, daß sie nicht nur bei dem verhältnismäßig weichen Paladon dem Preßdruck standhält, sondern auch bei Kautschuk (Unitas Novo 51/94). Damit erübrigt sich gerade bei letzterem die mühsame Herstellung des Platzhalters aus drei Lagen 0,3 mm starker Zinnfolie. Aber auch bei doppelt weichbleibender Unterfütterung läßt sich die Basisplatte durch erneutes Auflegen einer 1 mm starken Palavit-M-Platte als Platzhalter verwenden.

Es wurde dann ferner ein neuer Weg zur Herstellung einer totalen Oberkieferprothese beschritten. Die Forderung, eine feste Basisplatte zur Bißnahme und Anprobe zu verwenden (U h l i g 31), ist von selbst bei dem Funktionsabdruck mit Paladur erfüllt.

K u c k (20) wurde hierzu durch stets geringfügig vorhandene Differenzen zwischen Abdruck und fertiger Prothese angeregt. Bei einem Abdruck, der gleichzeitig die spätere Prothesenbasis darstellt, können die Expansion des Gipses beim Abbindevorgang und die Kontraktion des Acrylates bei der Polymerisation umgangen werden. Dem Funktionsabdruck mit Paladur haften noch gewisse Unannehmlichkeiten für den Patienten an, die aber auf das Material zurückzuführen sind. Wegen des verdunstenden Monomers gaben viele Patienten ein Brennen an, bei anderen wiederum war Tränenfluß festzustellen. Ein Halt der Prothesen war aber stets gut zu erreichen. Auch konnte die Frankfurter Radierung in allen Fällen zur Sicherung der Adhäsion herangezogen werden, sei es nun, daß sie nachträglich mit einem Pinsel aufgetragen wurde, sei es, daß sie aufgepresst wurde. Es fiel besonders auf, daß in keinem der Fälle Druckstellen auftraten.

der gleichzeitig als spätere Prothesenbasis belassen wird, auf der die Bißnahme und die Anprobe erfolgen. Die in Wachs aufgestellten Zähne werden anschließend auch mit Paladur befestigt. Es konnten zwar in allen Fällen funktionstüchtige Prothesen hergestellt werden, doch ist die Anwendung von Paladur nur bei älteren Patienten empfehlenswert; das verdunstende Monomer übt bei jüngeren einen allzu starken Reiz auf die Mund- und Nasenschleimhäute aus.

Bildtafeln siehe Anhang!

E. Literaturverzeichnis

- 1) Ademeit, G. Messungen von Palavit-Gipsmodellen, welche in Alginatmassen erhärtet sind und zur Herstellung von Brückenarbeiten und Prothesen bestimmt sind. Med.Diss. Berlin 1955
- 2) Banger, E. Die direkte Herstellung eines individuellen Funktionslöffels ohne vorherigen Gipsabdruck. ZR 1954, H. 4
- 3) Banger, E. Beiträge zur Sofortherstellung von individuellen Abdrucklöffeln und Prothesen im Munde. DDZ 1960, H. 14
- 4) Bender, K. Eine Methode zur funktionellen Abformung beim partiellen Gebißschaden. Diss. Frankfurt am Main 1960
- 5) Fehr, C.U. Ein neues Verfahren zur Herstellung von prothetischen Arbeitsmodellen. ZR 1954, H. 7
- 6) Fröhlich, E. Das Verhalten des Kieferknochens unter dem Einfluß der Schleimhautgetragenen Plattenprothesen. DZZ 1950, H. 22
- 7) Grohs, R. Gewebsveränderungen in prothesentragenden Kiefern nebst praktischen Folgen. Z. f. Stomat. 1935, H. 12
- 8) Häupl, K. Über Gewebsveränderungen und die ihnen zu Grunde liegenden Vorgänge, welche von partiellen Prothesen am Kieferkamm, Zahn- und Zahnstützgewebe veranlaßt werden. DZMK 1943, H. 6

- 9) Hrzibek, H. Die Verwendung von selbsthär-
tendem Kunststoff als zahn-
ärztliches Modellmaterial (be-
sonders im Hinblick auf die
abgestützte skelettierte Pro-
these). Diss. Frankfurt am
Main 1954
- 10) Hromatka, A. Der Schluckabdruck bei partiel-
len Unterkieferprothesen.
DZZ 1955, H. 6
- 11) Janke, G. Zur Frage der Beschaffenheit
des individuellen Abdruck-
löffels. ZW 1955, H. 8
- 12) Kraft, M. Über die individuelle Abfor-
mung des zahnlosen Kiefers.
DDZ 1955, H. 22
- 13) Kuck, M. Die Adhäsionsprothese im Unter-
kiefer. ZW 1951, Nr. 16
- 14) Kuck, M. Die Adhäsionsbasisprothese aus
weichbleibendem Material bei
der totalen Unterkieferprothese.
DZZ 1952, H. 2
- 15) Kuck, M. Der Funktionsabdruck im Ober-
kiefer, Methode zur systemati-
schen Platten- und Randge-
staltung. ZW 1951, H. 11
- 16) Kuck, M. Die Verwendung elastischer Werk-
stoffe bei partiellen Unter-
kieferprothesen.
DZZ 1956, H. 15
- 17) Kuck, M. Die physiologische Prothese im
zahnlosen Unterkiefer.
DZZ 1954, H. 23
- 18) Kuck, M. Ein Beitrag zur Lösung physiolo-
gischer Fragestellungen in der
Prothetik mittels weichblei-
bender Werkstoffe. ZW 1954, H. 15

- 19) Kuck, M. Abdruckverfahren und Abdruck-
mittel. DZZ 1957, H. 21
- 20) Kuck, M. Indikation verschiedener Abform-
methoden im Oberkiefer und Unter-
kiefer. DZZ 1960, H. 2
- 21) Lockowandt, P. Experimentelle Untersuchungen
u. Stüben, J. über die Schrumpfung des schnell-
härtenden Kunststoffes.
DZMK 1952, H. 11 u. 12
- 22) Münch, F.C. Der Vorteil von Kunststoffschab-
lonen. DDZ 1957, H. 18
- 23) Münstermann, K. Neue Kunststoffe in der Pro-
thetik. ZR 1954, H. 16
- 24) Oettinger, R. Abdruckverfahren im Lückengebiß.
ZR 1932, H. 38
- 25) Reichenbach, E. Abdruckmethoden. In Hammer,
Reichenbach, Wannenmacher.
Leipzig 1941
- 26) Schwindling, R. Über die Formveränderungen der
unmittelbar nach der Abdrucknahme
mit Gips ausgegossenen Alginat-
abdruckmassen und ihre Ursachen.
DZZ 1951, H. 21
- 27) Spreng, M. Der Kauabdruck. München-Berlin
1953
- 28) Schütrumpf, G. Experimentelle und klinische
Untersuchungen über den neu ent-
wickelten elastischen Prothesen-
werkstoff "Neo-Plastupalat".
Diss. Frankfurt am Main 1956
- 29) Thielemann, K. Biomechanik der Paradentose.
Joh. Ambros. Barth München 1956
- 30) Uhlig, H. Über Eigenschaften und Anwen-
dungsgebiet schnellpolymerisieren-
der Kunststoffe.
DZZ 1950, H. 23 und 24

- 31) Uhlig, H. Bißnahme und Anprobe mit unterfütterbaren thermoplastischen Kunstharzplatten.
DZZ 1954, H. 5
- 32) Werry, P. Dimensionsänderungen bei der Polymerisation schnellhärtender Kunststoffe.
Diss. Mainz 1952
- 33) Windecker, D. Funktionelle Abformung teilbezahlter Kiefer.
ZWR 1959, H. 10
- 34) Windecker, D. Ein kasuistischer Beitrag zur Adhäsionsprothese.
ZW 1955, H. 8
- 35) Windecker, D. Die Frankfurter Radierung, ihre Grundlagen, ihre Entwicklung und zehnjährige klinische Überprüfung.
ZWR 1961, H. 24
- 36) Ziebe, H. Die schnellhärtenden Kunstharze in ihrer Bedeutung für die Methodik der Plattenherstellung.
Zahnärztl. Praxis 1951, H. 1

Herrn Professor Dr. J.F. von Reckow, dem Direktor des zahnärztlichen Universitäts-Institutes der Freiherr Carl von Rothschild'schen Stiftung "Carolinum", möchte ich verbindlichst danken für die Erlaubnis, die Untersuchungen am Institut durchführen zu dürfen.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr.M. Kuck, danke ich aufrichtig für die freundliche Überlassung des Themas dieser Arbeit, für seine wertvollen Anregungen und wohlwollende Unterstützung bei den Untersuchungen und der Abfassung der vorliegenden Arbeit.

Ebenso möchte ich an dieser Stelle dem Herrn Oberarzt Dr. D. Windecker meinen Dank für seine wertvollen Ratschläge und der Förderung, die er der Arbeit zuteil werden ließ, aussprechen.

Ferner möchte ich auch der Firma Kulzer für die freundliche Überlassung des Versuchsmaterials danken.

Lebenslauf

Am 6. Juli 1937 wurde ich, Joachim, Erwin, Karl, als Sohn des Mathematikers und Physikers Dr. phil. Erwin Schultz und seiner Ehefrau Margarete, geb. Willert, in Berlin geboren.

Die Grundschuljahre absolvierte ich in Weilburg a.d.Lahn. Vom Herbst 1947 bis Juli 1953 besuchte ich dort das Gymnasium Philippinum. Anschließend siedelten wir nach Frankfurt am Main über. Hier besuchte ich die Liebig-Schule, an der ich am 24. Februar 1956 die Reifeprüfung ablegte. Mit dem Sommersemester 1956 begann ich dann mein zahnmedizinisches Studium an der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt am Main. Hier erlangte ich am 30. Juni 1961 nach einem zehnstufigen Studium meine Approbation als Zahnarzt.

Seit 1. August 1961 bin ich als Assistent in der prothetischen Abteilung des zahnärztlichen Universitäts-Institutes "Carolinum" in Frankfurt am Main tätig.

Joachim S c h u l t z



Abb. 1

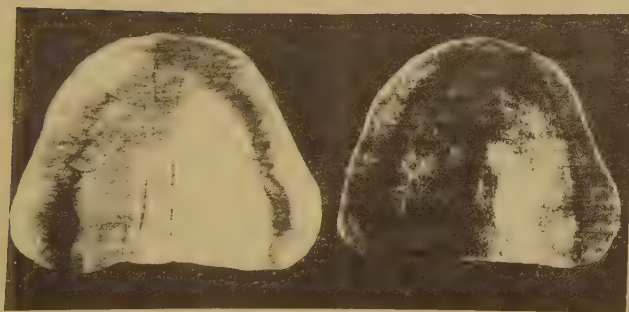


Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

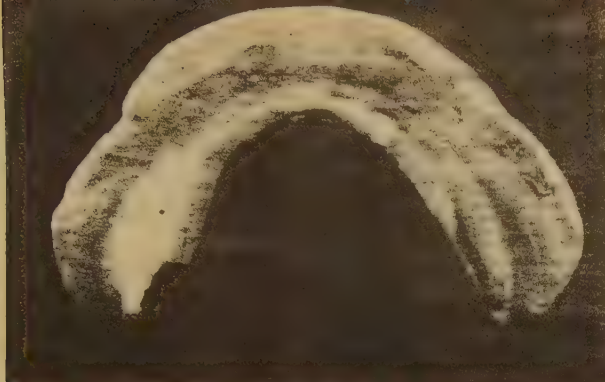


Abb. 7

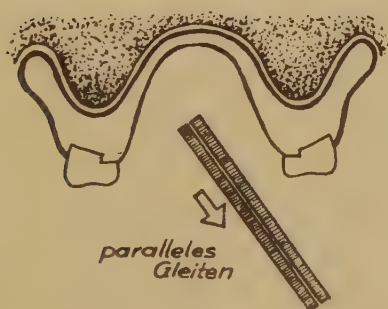
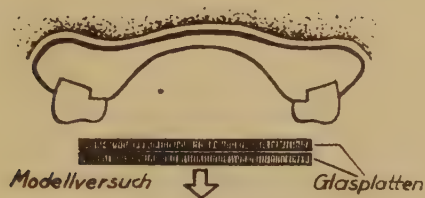


Abb. 8

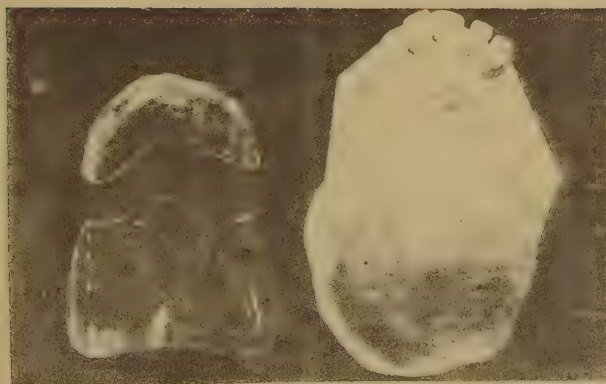


Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

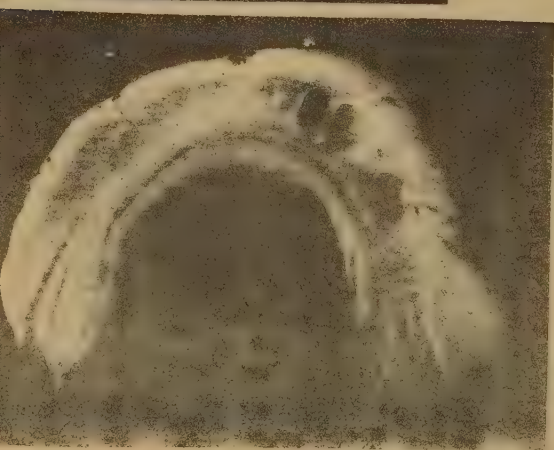


Abb. 12



Abb. 13

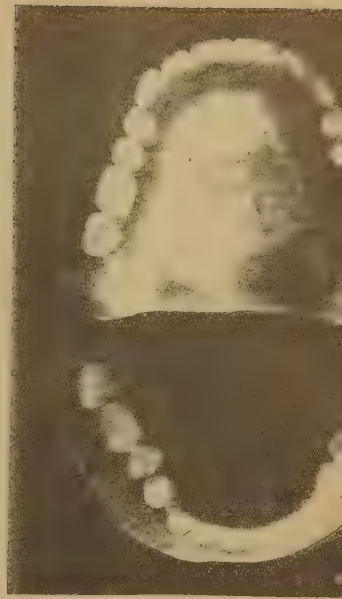


Abb. 14

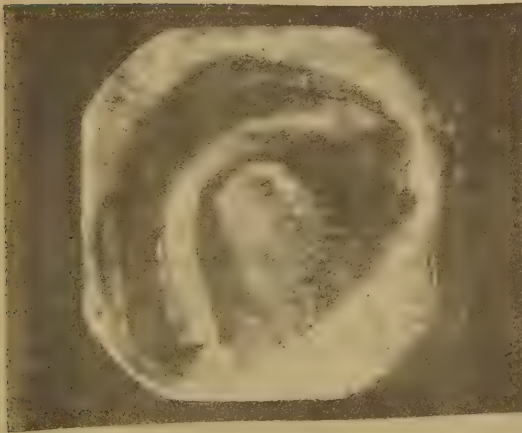


Abb. 16

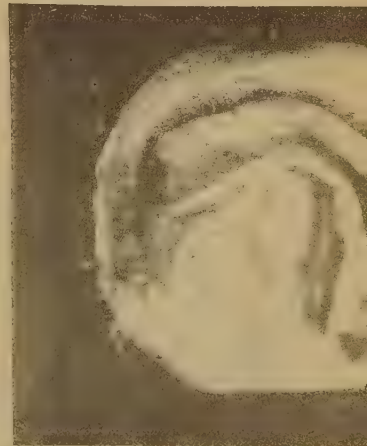


Abb. 17



Abb. 15

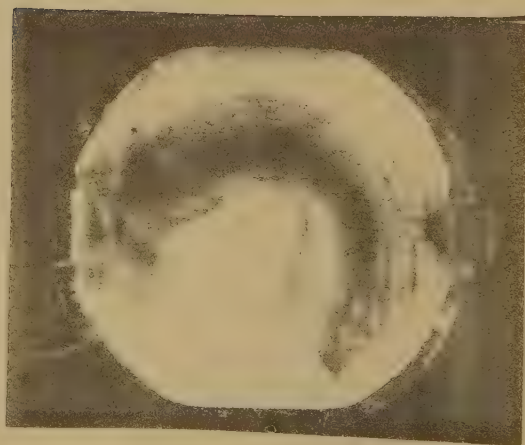


Abb. 18

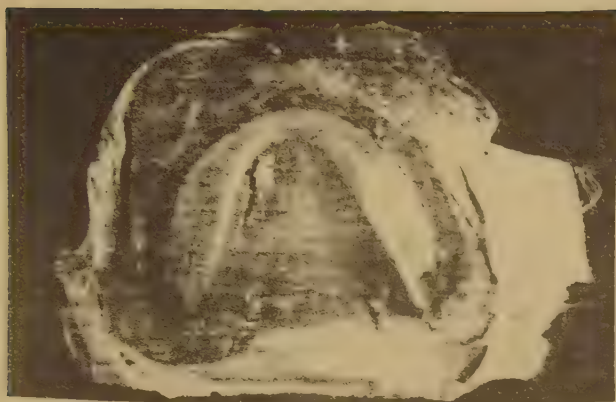


Abb. 19



Ab

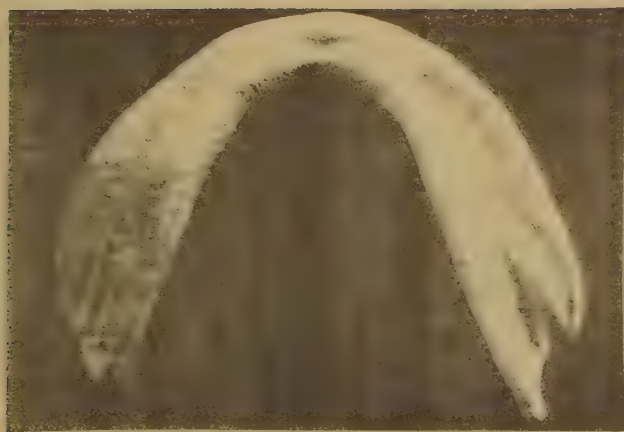
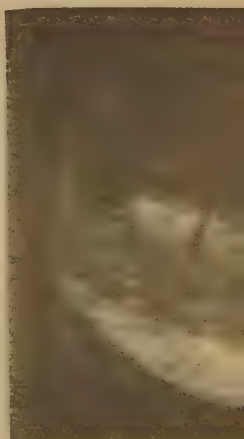


Abb. 22



A



Abb. 21

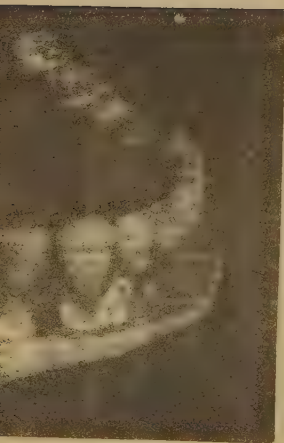


Abb. 24



Abb. 25



Abb.



Abb. 28



Abb.



Abb. 27

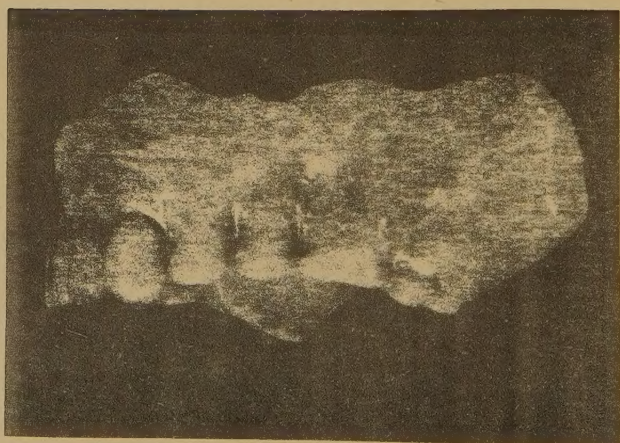


Abb. 30

